САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

4/2.3.5.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**
За грађење / извођење радова:	адаптација
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2021.07.26 13:26:56 +02'00'
Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. Лиценца број: 350 I887 10
Потпис:	Dragana Marjanović Digitally signed by Dragana Marjanović Date: 2021.07.23 16:10:04 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

4/2.3.5 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОБЈЕКТЕ У СЛУЖБЕНОМ МЕСТУ РУМЕНКА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Небојша Стојановић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 350 D247 06

Потпис:

Број техничке документације: А10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

4/2.3.5.2 САДРЖАЈ

4/2.3.5.1	Насловна страна
4/2.3.5.2	Садржај
4/2.3.5.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
4/2.3.5.4	Изјава одговорног пројектанта
4/2.3.5.5	Текстуална документација
4/2.3.5.5.1	Технички опис
4/2.3.5.5.2	Технички услови
4/2.3.5.5.3	Прилог о безбедности и здрављу на раду
4/2.3.5.6	Нумеричка документација
4/2.3.5.6.1	Прорачуни
4/2.3.5.6.2	Предмер и предрачун
4/2.3.5.7	Графичка документација

4/2.3.5.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел. _____ 350 I887 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

4/2.3.5.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **4/2.3.5 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Број лиценце:	350 I887 10
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

4/2.3.5.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.5.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

ТЕХНИЧКИ ОПИС

У оквиру реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Нови Сад - Суботица - граница Мађарске предвиђена је изградња погонских електроенергетских постројења која обухватају следеће:

- изградња трансформаторских станица 20/0,4kV у зиданим објектима и прикључних водова 20 kV
- реконструкција постојећих трансформаторских станица 20/0,4kV у зиданим објектима
- изградња електроенергетских инсталација у службеним објектима железничких станица

1. Електроенергетске инсталације објеката у железничким станицама

Пруга захтева поуздано напајање низа невучних потрошача електричне енергије и службених места као што су: станичне зграде, магацини и друго, објекти и уређаји СС и ТТ, уређаји за грејање скретница, спољно осветљење саобраћајних и других површина у станицама. Ради тога у свим станицама су потребне трафостанице 10(20)/0,4 kV са прикључком на мрежу високог напона 10(20)kV и мрежом ниског напона или је потребно обезбедити прикључке на дистрибутивну мрежу ниског напона (0,4kV).

Као резервни извор напајања СС уређаја са КМ у свим станицама је потребна трафостаница са контактне мреже 25/0,23kV са одговарајућим нисконапонским разводом или, као алтернатива дизелагрегат. По Правилнику о одржавању телекомуникационих уређаја , потребно је за напајање телекомуникационих уређаја и опреме предвидети двострано напајање (са дистрибутивне и контактне мреже) као и резервно напајање преко уређаја за безпрекидно напајање (УПС).

Технички опис система беспрекидног напајања (УПС)

Општи опис

Систем беспрекидног напајања (Uninterruptable Power Supply – UPS) се састоји од два модуларна УПС уређаја у конфигурацији са редундансом N+1. Сви потрошачи који се напајају са ових УПС уређаја су подељени у две групе. Потрошачи прве групе се напајају са првог УПС-а, а потрошачи друге групе се напајају са другог УПС-а. Потрошачи обе групе се напајају преко аутоматске изборне преклопке (Automatic Transfer Switch - ATS) која врши аутоматски избор и беспрекидно пребацивање потрошача са једног на други извор напајања у зависности од присуства мрежног, односно напајања са КМ. Поред потрошача који се напајају наизменичним напоном 230V, 50Hz, постоји и део потрошача који се напајају једносмерним напоном 48V преко одговарајућег исправљачког система.

УПС систем је фабрички конструисан тако да се може напајати било 1-фазним, било 3-фазним напоном. У складу са тим је на улаз УПС уређаја прикључена изборна преклопка за аутоматско пребацивање напајања (Automatic Transfer Switch – ATS) на чије улазе су доведени: 1 – 3-фазни напон са дистрибутивне мреже (ДМ), 2 – монофазни напон са контактне мреже (КМ).

Напон са КМ од 25kV, 50Hz је помоћу трансформатора снижен на 230V, 50Hz. С обзиром на очекиване варијације напона на КМ у складу са Правилником о техничким

условима које мора испуњавати подсистем енергија и стандардом SRPS EN 50163, додају се елементи за стабилизацију и прилагођење напона захтевима УПС-а. Елементи који се додају су: трансформатор за галванско одвајање и стабилизатор напона.

Напон са ДМ се доводи из главног разводног ормара без посебних прилагођења. АТС напаја УПС 3-фазним напоном 3x400V, 50Hz са ДМ у регуларном раду. Све док је овај напон присутан и у границама толеранције, УПС се напаја њиме. По нестанку напона са ДМ, АТС аутоматски пребацује напајање УПС-а на КМ. Операција пребацивања траје неколико секунди и за то време УПС беспрекидно напаја потрошњу из сопствених батерија.

УПС систем

Сваки од УПС уређаја има фабричку базну јединицу/кућиште у које се смештају модули снаге. Сличан типу MODULYS GP. Систем има дуалан улаз, тј. прихвата 1-фазни улазни напон од 230V, 50Hz, као и 3-фазни улазни напон од 3x400V, 50Hz. Излаз је 3-фазни. УПС ради у режиму дупле конверзије са синусоидалним таласним обликом напона на излазу. Фактор тоталног хармонијског изобличења напона (THDu) на излазу уређаја је мањи од 1% при линеарном оптерећењу. Систем поседује интегрисани сервисни бајпас прекидач, као и статички бајпас прекидач изведен у облику модула заменљивог „на вруће“ (hot swap).

Систем садржи модуле снаге 16kVA/16kW који су заменљиви „на вруће“. Број модула снаге је изабран тако да постоји N+1 редунданса у напајању потрошача. Управљање радом УПС-а је децентрализовано, тако да сваки модул снаге поседује сопствену управљачку јединицу интегрисану у модулу, тј. не постоји јединствен централни управљачки систем намењен за управљање радом модула снаге.
УПС систем има фабрички батеријски кабинет, комплет са прикључним кабловима, заштитом и батеријама, што обезбеђује аутономију рада од 8 сати.

Исправљачки систем

Исправљачки систем је модуларан, по истом концепту као и УПС. Састоји се такође од фабричке базне јединице/кућишта у које се смештају модули снаге. Сличан типу SHARYS IP. Улазни напон система је 3x400V, 50Hz. Излазни напон је 48V JSS.
Модули су номиналне струје 50A, заменљиви „на вруће“. Номинални улазни напон модула је 230V, 50Hz, а излазни 48Vjss. Број модула снаге је изабран тако да постоји N+1 редунданса у напајању потрошача.

Исправљачки систем може имати сопствене батерије, али оне нису предвиђене, јер ће се систем напајати са УПС-а.

АТС систем

Сваки УПС има свој систем аутоматског пребацивања улазног напајања изведен у форми фабричког ормара изведеног у одговарајућем степену заштите у који је смештена изборна преклопка са моторним погоном. Слична типу ATYS. Улазни и излазни напон је 3x400V, 50Hz. Уређај врши 4-полно преклапање. Управљачки систем врши константан надзор над параметрима улазног напона и уколико неки од њих изађе из дозвољених граница, или дође до нестанка напајања, врши аутоматско пребацивање на други извор напајања.

Биланс снага свих технолошких потрошача је одређен на основу прелиминарних података из Идејних пројеката машинских, телекомуникационих и хидро инсталација, и склоне су промени.

1.3 Службено место Руменка

У службеном месту Руменка је предвиђена изградња објекта за смештај сигнално - сигурносних (СС) и телекомуникационих (ТТ) постројења (објекат са СС и ТТ). Објекат за СС и ТТ уређаје се гради у складу са потребама нове технологије. Предвиђа се и изградња нове трафо станице са дистрибутивне мреже услед повећања снаге потрошача напајаних са постојеће ТС 20/0,4kV.

Према пројекту телекомуникационих инсталација, напајају се ормани главне концентрације RO-ZKU(X), RO-ZKS(X), кабловима одговарајућег типа и пресека. Напајање телекомуникационе опреме се врши директно са дистрибутивне (контактне) мреже, док се обавезно резервно напајање врши преко уређаја за беспрекидно напајање (UPS) , у свему према захтевима Инвеститора. По Правилнику о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже, предвиђа се напајање из дистрибутивне мреже, као и напајање са контактне мреже. Двострано напајање, са контактне мреже 25kV и дистрибутивне мреже 400/230 kV се врши преко исправљача контактне односно дистрибутивне мреже. У редовном режиму рада систем користи као примарни извор напајања дистрибутивну мрежу 3x400/230 Hz, 50Hz. У случају нестанка мрежног напона систем мора извршити аутоматско прекопчавање напајања на помоћни извор. У случају нестанка напајања из оба извора систем преко беспрекидног извора напајања-(УПС) мора напајати уређаје до поновног присуства напајања из једне од мрежа и то у времену од 8h . Сви претварачи и исправљачи у оквиру напојног уређаја морају имати редундантну структуру, тако да се у случају испада основног претварача врши аутоматско пребацивање на резервни.

Напојни уређај на својим сабирницама мора да обезбеди следеће напонске нивое за поједине потрошаче:

- монофазни потрошачи са сабирнице 230V, 50 Hz (уз галванско одвајање путем одговарајућих изолационих трансформатора и преклоп дан/ноћ за сигнале), уз резерву са DC/AC претварача
- трофазни потрошачи са сабирнице 3x400/230V, 50 Hz, уз резерву са DC/AC претварача
- електронске компоненте, сигнално-сигурносни модул, контролери спољних уређаја,: са једносмерне сабирнице уз одговарајуће DC/DC претвараче
- потрошачи који не захтевају трајно напајање (утичнице у објекту, клима уређаји): са сабирнице 3x400/230 V, 50 Hz, без резервног извора

Напојни уређај мора бити конструкцијски изведен као затворени кабинет у модуларном извођењу (из више сегмената) због лакшег уношења у просторију и лакше монтаже.

У овом случају, за димензионисање је коришћен систем безпрекидног напајања сличан типу Socomec, 2.2 (2x10,65kW).

Такође се, према пројектима машинских и хидроинсталација, предвиђа напајање свих потрошача који то захтевају, како са дистрибутивне мреже, тако и са дизел електричног агрегата (ДЕА). За резервно напајање машинских потрошача предвиђа се дизел електрични агрегат одговарајућег типа и карактеристика.

Напајање објекта и електричне инсталације

Напајање објекта за СС и ТК уређаје предвиђа се из постојеће трафостанице 20/0,4kV, која се налази у згради за СС и ТК уређаје. Обзиром да долази до знатног повећања снаге потрошача услед прилагођавања постојећег простора новој технологији, неопходна је реконструкција или замена исте.

У следећој табели је дата процена биланса снаге потребних за оптимално функционисање :

1.	ТТ	25,00 kW
2.	СС	33,00 kW
3.	Хидротехника	10,00 kW
4.	Машинство	45,00 kW
5.	Енергетика	40,00 kW
6.	Резерва	10,00 kW
	УКУПНО(Pinst):	163,00 kW
	УКУПНО(Pj):	132,00 kW

За објекат се предвиђају посебни кабловски водови типа PP00 пресека према максималном једновременом оптерећењу, паду напона и струји једнополног кратког споја.

У случају пожара предвиђено је аутоматско искључење напајања опреме за климатизацију и вентилацију. Сигнал за искључење се добија из противпожарне централе.

Напојни водови до разводних ормана у објектима су типа Hallogen free обзиром да се инсталација поставља једним делом у спуштеном плафону, а да се у објекту предвиђа велика количина осетљиве телекомуникационе опреме.

Предвиђена је електрична инсталација општег и противпаничног осветљења у објекту кабловима типа Hallogen free пресека 1,5mm^2. Инсталација се полаже делом у спуштеним плафонима а делом у зиду испод малтера.

Противпанично осветљење предвиђено је у циљу означавања најкраћег пута ка излазу из објекта. Светиљке за ово осветљење опремљене су са Ni-Cd батеријом са 3 сата аутономије.

Укључење осветљења предвиђено је прекидачима за уградњу у зид, обичним, серијским и наизменичним, 10A, 230V. Прекидачи се постављају на висину 1,2m од коте пода.

Електрична инсталација прикључница је предвиђена кабловима типа Hallogen free пресека 3x2,5mm^2 за монофазне прикључнице односно 5x2,5mm^2 за трофазне прикључнице. Електрична инсталација прикључница и прикључака се поставља делом у спуштеним плафонима а делом зиду испод малтера. Распоред и број прикључних места одређен је у складу са наменом просторија, распоредом намештаја и захтева проистеклих и пројекта инсталација телекомуникација.

Темељни уземљивач и громобранска инсталација

Овим пројектом обрађено је техничко решење заштите од атмосферског пражњења за предметни објекат.

Прорачуном ефикасности громобранске инсталације према SRPS IEC 1024-1-1 добијен је први ниво заштите.

Објекат према класификацији спада у објекте ограничених опасности и последице удара грома код овог типа објекта су: неприхватљиви губици за јавне службе. Могуће је оштећење осетљиве електронске опреме услед појаве пренапона.

У циљу заштите од последица услед удара грома примењујемо одговарајуће заштитне мере дефинисане стандардом SRPS IEC 1024 и одредбе новог стандарда SRPS EN 62305. Заштитне мере су: постављање громобранске инсталације, изједначење потенцијала металних маса (делова) на објекту, правилно димензионисан и постављен уземљивач и примена пренапонске заштите (у пројекту НН инсталација).

ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА

За предметни објекат предвиђено је постављање прихватног система и постављање спустева у зиду (бетонском стубу). Уземљивач има шест земљовода за спустеве, земљоводе за металне масе и главно изједначење потенцијала.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

На крову се поставља мрежа проводника сагласно дефинисаном нивоу заштите и прописаним заштитним мерама.

Прихватни систем чини мрежа проводника израђена од жице-алуминијум (Ал) Ø10mm (S=78мм^2). Алуминијум се користи као материјал који обезбеђује ефикасну, трајну заштиту (дуг животни век) Проводник прихватног система се монтира на металном крову, кровним носачима слично типу SON16.

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

Проводник спусног система се поставља у зиду. На спустевима је предвиђено је место мерења са елементом за раздвајање укрсни комад трака-жица сл типу KON02 и кутијом ZON05.

СИСТЕМ УЗЕМЉЕЊА

Уземљивач објекта изводи се траком од нерђајућег челика 30x3,5мм. Пошто земљоводи морају ићи делимично кроз влажну земљу пројектант се определио за употребу трајних материјала односно употребу траке од нерђајућег челика RH1 Rf 30x3,5мм. За сваки мерни спој и олучну вертикалу предвиђен је по један земљовод. Олучне вертикале се спајају обујмицама на земљовод.

Сагласно SRPS IEC 1024-1 И SRPS EN 62305 уземљивач мора да задовољи минималну прописану дужину по графику 1 (за хоризонталне уземљиваче l1=l, вертикални уземљивач l1=l/2).

Провера уземљивача према захтевима стандарда SRPS IEC 1024-1:

Прстенасти уземљивач-треба да задовољи услов да средњи геометријски полупречник није мањи од вредности дате на графику 1.

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

При чему је:

$De = 1{,}13\sqrt{S}$

Где је S површина уземљивача

На основу графичке документације:

$S=185m^2$

$$De = 1{,}13\sqrt{S} = 1{,}13\sqrt{185} = 15$$

Провера услова

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

$$7{,}5 > l1$$

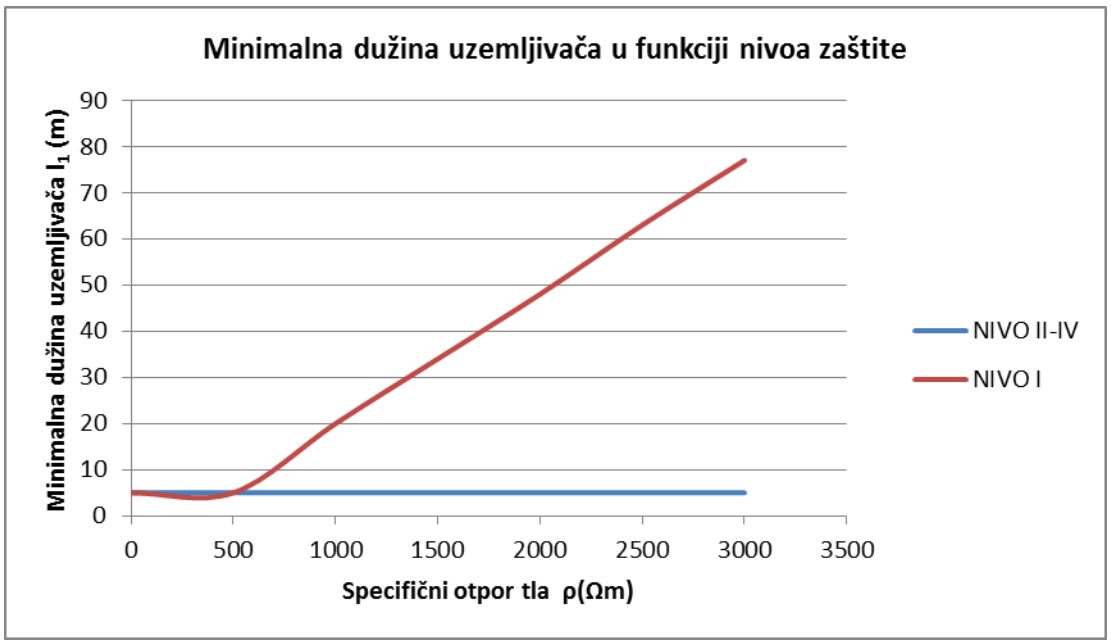


График 1.

На основу дужине уземљивача из графичке документације и датог графика, задовољен је услов минималне дужине.

Одговорни пројектант:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 1887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

4/2.3.5.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНТАЖУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

Ови технички услови саставни су део пројекта за монтажу електричне инсталације и обавезни су за извођача.
Инсталације извести према приложеним цртежима, техничком опису, предмеру, овим условима и важећим техничким прописима за извођење електроенергетских инсталација у зградама.

УСЛОВИ ЗА РАД И МАТЕРИЈАЛ

Уграђени материјал и опрема морају бити у складу са важећим SRPS и IEC стандардима уз одговарајуће атесте.

При раду на ел. инсталацији извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима у згради. Ако се други радови при монтажи електричних инсталација непотребно услед немара или нестручности оштете, трошкове отклањања штете сноси извођач електрорадова. Исто тако, треба спровести и координацију послова, чиме се избегавају сметње у раду.

Армиранобетонске греде и стубове није дозвољено бушити и сећи без знања и одобрења надзорног органа за ове радове.

Ако није другачије назначено, сви каблови су за напонски ниво 1kV, од бакра.

Каблове спајати само у спојним и разводним кутијама, орманима или шахтовима.

Забрањено је употребити металне заштитне облоге цеви и каблова као повратне проводнике и као проводнике за заштитно уземљење.

Каблове свих врста полагати по правој линији ветикално и хоризонтално. Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, уз сагланост надзорног органа.

Прекидаче и осигураче стављати само на фазне проводнике.

Каблове и проводнике сличне каблу у влажним просторијама причвршћивати помоћу обујмица на међусобном растојању:
- 30 cm до пресека 1,5 mm^2
- 40 cm пресека од 2,5 до 4 mm^2
- 50 cm пресека већег од 6 mm^2

При полагању водова кроз зид између суве и влажне просторије, водове завршити у сувој просторији, прибором за влажне просторије.

Проводнике настављати и гранати у стезаљкама, никако увртањем. За стезаљке обавезно поставити инсталационе разводне кутије.

Различите материјале спајати само преко оловног подметача дебљине 2 mm.

У мокрим чворовима поставити инсталацију за изједначење потенцијала, према SRPS N.B2. 771.

УСЛОВИ ЗА ДИСПОЗИЦИЈУ ОПРЕМЕ

Проводнике слабе струје поставити у засебне PVC цеви.

При паралеленом полагању, хоризонталне водове поставити на следећи начин;

- при врху зида положити водове телекомуникација,
- на 10 cm испод њих положити водове за сигнализацију,
- на 10 cm испод ових положити водове сниженог напона,
- на 10 cm испод поставити електроенергетске водове 220/380V

Разводне кутије на овим водовима постављати косо једну испод друге, под углом од 45. Укрштаји каблова морају бити под правим углом и растојање међу њима мора бити минимално 1cm. Ако то није могуће, на укрштају каблове раздвојити изолационим уметком дебљине 0,3 cm.

Избегавати паралелно полагање водова уз димне канале или грејне цеви. Ако то није могуће, водове полагати на растојању око 5 cm. При укрштању, каблове одвојити од димњака и грејних цеви најмање 3 cm, уз топлотно изоловање кабла.

Ормане за бројила поставити тако да доња ивица бројила не буде испод коте 0,6m нити изнад коте 1,8m изнад пода. Остале ормане поставити тако да им доња ивица буде бар на 1,3m изнад пода.

За све разводне ормане треба обезбедити натписне плочице за идентификацију у сагласности са пројектом. На вратима разводног ормана поставити једнополну шему са обележеним струјним круговима.

УСЛОВИ ЗА ИСПИТИВАЊЕ

Електрична отпорност изолације електричне инсталације се мери између проводника под напоном узимајући два по два и између сваког проводника под напоном и земље.

Електрична отпорност изолације се мери за свако струјно коло без прикључене опреме и за називне напоне струјних кола до 500V треба да износи најмање 500kΩ.

Резултате мерења приказати у виду протокола о извршеном мерењу о чему издати одговарајући атест и унети у грађевински дневник.

ПОГОДБЕНИ УСЛОВИ

Позиције предмера обухватају испоруку комплетног материјала, транспорт, монтерске,зидарске молерско-фарбарске припремне и завршне радове.

Извођач је дужан да пре почетка радова провери пројект на лицу места, заједно са надзорним органом. Уколико је то потребно, унети неопходне измене и допуне пре почетка радова. Извођач је такође дужан да укаже Инвеститору на могуће уштеде које не смеју бити на уштрб квалитета. Надзорни орган може вршити мање измене пројекта, док је за веће измене потребна сагласност пројектанта.

За извођење непредвиђених или повећање обима предвиђених радова потребна је претходна писмена сагласност Ивеститора односно надзорног органа.

Извођач је дужан да све отпатке настале при извођењу ових радова отклони са градилишта на место које одреди надзорни орган.

За изведене радове извођач је дужан да да гарантни рок према условима из уговора. Минимални гарантни рок је 2 године. Пуштање инсталације у сталан рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

1. Ови технички услови су саставни део пројекта унутрашњих инсталација јаке струје у зградама и као такви су обавезни, и за извођача радова и за инвеститора.
2. Инсталације извести према текстуалном и графичком делу овог пројекта и важећим прописима за извођење електричних инсталација.
3. Извођач је дужан да пре почетка радова провери на лицу места, утврди да ли су у међувремену наступиле измене у грађевинском решењу, и ако јесу да изврши потребна усклађења, с тим што ће се накнадно решити питање мањка или вишка радова.
4. За све измене и одступања од пројекта ма које врсте, како у погледу техничког решења, тако и у погледу избора метеријала, мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа или органа који је одобрио пројекат.
5. Сав материјал који се уграђује мора одговарати СРПС стандардима и бити првокласног квалитета. Материјал који не испуњава ове услове не сме се уградити.
6. Код извођења радова мора се водити рачуна да се не оштете већ изведене инсталације и носеће конструкције. Због тога се мора спровести координација са осталим извођачима радова.
7. Бушење и штемовање армирано-бетонских конструкција мора да се изводи само уз писмену сагласност грађевинског надзорног органа.
8. За исправност радова извођач гарантује две године, од дана пријема објекта. Све недостатке које би се у том међувремену испољиле због несолидне израде, лошег материјала и сл. извођач је дужан да отклони без икаквог права на

накнаду и одлагање до остварења свих права.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНА

1. Громобранску инсталацију треба извести према графичком делу документације, техничком опису, овим техничким условима и техничким прописима за извођење громобранске инсталације (*Сл.лист СРЈ бр. 11/96*) и важећим српским стандардима: *СРПС Н.Б4.803, СРПС ИЕЦ 1024-1, СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.
2. Сви громобрански водови треба да су изведени од што дужих целих комада са што мање спојева.
3. Растојање између држача-потпора громобранских водова треба да је мање од 1 м за кровне и 1,5 м за зидне држаче, а смањује се у зависности од положаја и дужине водова.
4. Спојеве и рачвање проводника треба изводити стандардним спојницама. Код преклопног спајања траке на траку морају се употребити најмање 2 завртња М8 на дужини преклопа 10 cm.
5. Спој вода на лим се може извршити типским контактним елементима.
6. Разнородни материјали смеју се међусобно спајати само употребом одговарајућег контактног елемента од нерђајућег челика.
7. Водови морају бити тако положени да не може доћи до механичког оштећења.
8. Одводни водови морају успоставити најкраћу везу вертикално до уземљивача и то вертикално, без промене смера.
9. На сваком одводном воду, мора бити постављена, на приступачном месту, раставна спојница, на висини од 1,50 м од земље.
10. Сви попречни водови на крову морају бити повезани на хоризонталне олуке на стреху, као на помоћни вод.
11. Ради спречавања прескока не смеју се изводити лукови, са полупречником мањим од 200 мм, а промена правца вода не сме бити мања од 90 степени.
12. При полагању водова треба водити рачуна о последицама при деловању издужења услед промене температуре.
13. Положај водова мора бити такав да омогућује лак преглед.
14. Положај водова на крову мора бити такав да не спречава клизање снега.
15. Спојеви морају представљати солидну галванску везу, као и механичку и морају да издрже бар десетоструку тежину вода, који би их у неповољном случају могао оптеретити.
16. Спојеве треба изводити на лако приступачним местима. Неприступачни спојеви морају бити нарочито поуздани.
17. Није дозвољено засипати уземљивач шљаком или згуром, нити уземљивач полагати у стално загрејану земљу.
18. Размак уземљивача односно одвода од постојећих подземних електричних каблова или цевовода мора износити најмање 3m, а укрштање изводити под правим углом. Ако се при укрштању не може постићи ово одстојање, оно се сме смањити ако се

уземљивач односно одвод изолује заштитном цеви од непроводног и нехигроскопног материјала. Дужина заштитне цеви мора бити толика да између кабла или цевовода који се штити и неизолованог уземљивача буде размак од најмање 3 m.

19. За извођење темељног уземљивача треба користити поцинковану челичну траку ил траку од нерђајућег челика пресека најмање 100 mm², али не тању од 3,5 mm, или округло проводник од нерђајућег челика пречника најмање 10mm. Уземљивач објекта изводи се тарком од нерђајућег челика 30x3,5 mm која се полаже слободно у ров, ископан по ободу објекта на растојању сса 1,5 m. Трака се полаже насатице на дно рова и прекрива земљом.

20. Ров за полагање уземљивача је дубине 80 cm.

21. Темељни уземљивач мора имати директан контакт (преко бетона) са земљом. Зато се овај уземљивач поставља тако да између њега и земље не сме бити никаква изолација
објекта од влаге.

22. Темељни уземљивач се поставља у слој бетона тако да између уземљивача и земље овај слој буде минимално дебљине 10 cm. То се обезбеђује коришћењем посебних носача или полагањем уземљивача при врху темељне челичне конструкције.

23. Да би темељни уземљивач имао сталну влажност, а да једновремено буде осигуран од корозије, треба користити бетон који у једном кубном метру садржи 250-350 kg. цемента.

24. Да би темељни уземљивач био прописно изведен и одговарао својој намени, при изградњи објекта неопходна је сарадња и усклађеност динамике извођења радова од стране грађевинара, електричара и извођача других инсталација.

25. За делове инсталације који неће бити приступачни када објекат буде завршен провера громобранске инсталације врши се у току градње. По завршеним радовима мора се проверити да ли је громобранска инсталација изведена према пројекту, овом Правилнику и српским стандардима за громобранске инсталације, о чему се сачињава записник.

26. Ефикасност изведене громобранске инсталације мора одговарати прописаној вредности према члану 6. Правилника, а ако се установи да не одговара, морају се предузети додатне мере заштите према стандарду *СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

1. Елементи прихватног система могу бити: мрежа проводника, Франклинов штап и разапете жице.

2. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу дебљине, односно пресека, (лимени покривачи, метални елементи конструкције крова, метални олуци, метални орнаменти, металне ограде, металне цеви, или метални резервоари).

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

1. Прихваћену струју директног атмосферског пражњења спусни проводници најкраћим путем спроводе на систем уземљења, и при том морају задовољити одређене захтеве у погледу пресека за одговарајући материјал.

2. Спусни проводници по правилу се постављају тако да чине директно продужење прихватног система, а размаци између њих су одређени зависно од нивоа заштите.

3. Ако је изолована спољашња громобранска инсталација растојање између спусних проводника и металних маса у штићеном простору мора задовољити безбедоносно растојање.
4. На спусним проводницима се не смеју формирати отворене петље. Ако се то не може избећи тада размак у отвору петље мора задовољити безбедоносно растојање.
5. Могу се користити природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека (металне масе, металне конструкције и повезана челична арматура
објекта), а да је при том обезбеђена трајна непрекидност између различитих елемената.
6. На свим спусним проводницима (осим када се користе природне компоненте) мора се урадити испитни спој

СИСТЕМ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ

1. Обезбеђује одвођење струје директног атмосферског пражњења у земљу без стварања опасних и стрмих пренапона на уземљивачима, а у одређеним случајевима повезује се и са другим уземљивачким системима
2. Материјал за израду уземљивача мора задовољити минимално прописане пресеке, односно дебљине.
3. Уземљивачи могу бити распореда А (радијални хоризонтално положен или вертикално, односно косо положен) и распореда Б (прстенаст или темељни уземљивач)
4. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека и непрекидности (повезане челичне арматуре уграђене у бетон).

ВЕРИФИКАЦИЈА И ОДРЖАВАЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Механичке као и електричне карактеристике громобранске инсталације треба одржавати током целог века трајања громобранске инсталације поштујући на тај начин услове за пројектовање према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1.
Уговори о одржавању се закључују са електромонтажним предузећима а уговори о контроли са одговарајућом стручном организацијом.
Одржавање громобранских инсталација је важно чак и ако је стручњак за громобранску инсталацију предузео потребне мере за заштиту од корозије и димензионисао компоненте громобранске инсталације у зависности од тога колико су изложене оштећењу од грома и временским условима. Компоненте громобранске инсталације показују тенденцију да изгубе своја својства током година због корозије, оштећења узрокованог дејством
метеролошких услова, механичког оштећења и оштећења од удара грома.

Поступак одржавања

Програми за периодично удржавање условљавају се за целокупну громобранску инсталацију. Програм за одржавање садржи:
- проверу свих проводника у громобранској инсталацији и компоненти система,
- притезање свих стезаљки и спојница,
- проверу електричног континуитета у громобранској инсталацији,
- мерење отпора према земљи у систему уземљења,
- проверу пренапонске заштите
- поновно причвршћивање компоненти и проводника
- проверу да ли се заштитна зона громобранске инсталације променила после додавања или промена објекта и његових инсталација.

Документација за одржавање

Комплетни записи са свим поступцима одржавања као и корекцијама које су предузете или које треба да се предузму морају се чувати. Записи о одржавању представљају средство за процену громобранске инсталације и њених компоненти. Записи о одржавању громобранске инсталације послужиће као основа за ревизију и ажурирање поступака одржавања.
Записи о одржавању громобранске инсталације чувају се заједно са пројектном документацијом и извештајима о прегледу громобранске инсталације.

Контрола громобранске инсталације

Контролу громобранских инсталација врши стручњак за громобранске инсталације према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1 тачка 4.2.1. и 4.2.2.
Контролор носи са собом пројекат громобранске инсталације са свом потребном документацијом као што су услови за пројектовање, опис техничког решења и цртежи. Контролор поседује и извештаје о претходном одржавању и контроли.
Редовна контрола громобранске инсталације се врши истовремено са контролом електричних инсталација ниског напона или по програму одржавања.

Све громобранске инсталације морају се контролисати у следећим случајевима:
- током инсталирања громобранске инсталације, нарочито за време инсталације елемената који неће бити видљиви у завршеном објекту.
- након завршетка монтаже громобранске инсталације.

Интервал између контрола громобранске инсталације одређује се на основу следећих фактора:
- врсте објеката или заштићене зоне, нарочито у погледу последица до којих доводи неко оштећење
- нивоа заштите
- локалног окруженња (корозивна атмосфера тражи кратак интервал између контрола)
- материјал појединачних делова громобранске инсталације

- врсте површине на коју се уграђују делови громобранске инсталације
- врсте тла и пратећег степена корозије.

Поред горе поменутог, громобранске инсталације се контролишу кад год се врши нека измена или поправка заштићеног објекта и такође после свих атмосферских пражњења у громобранске инсталације за које се зна.
Громобранске инсталације се визуелно контролишу најмање једанпут годишње.
Потпуна контрола и испитивање се врши сваке две године за I ниво заштите, сваке четири године за II ниво заштите и на сваких шест година за III и IV ниво заштите.

Визуелна контрола

Визуелном контролом треба да се установи следеће:
- да је систем у добром стању
- да нема лабавих веза и случајних прекида у проводницима громобранске инсталације и спојевима
- да ниједан део система није ослабљен корозијом нарочито на нивоу тла
- да су све везе са уземљењем неоштећене
- да су сви проводници и компоненте система добро причвршћени и заштићени од случајних механичких оштећења
- да не постоје додаци или измене на штићеном објекту који би захтевали додатну заштиту
- да не постоје трагови оштећења на одводницима пренапона ни отказ осигурача који штити уређај за заштиту од пренапона
- да је правилно изједначен потенцијал за сваку нову инсталацију или конструкцију која је придодата у унутрашњости објекта од задњег прегледа, и да се одржава тај континуитет испитивања, да су проводници за изједначење потенцијала и проводници унутар објекта неоштећени
- да систем у сваком погледу испуњава захтеве стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1

Испитивање

Контрола и испитивање громобранске инсталације укључују визуелне контроле и биће комплетни ако се:
- врши испитивање континуитета, нарочито за оне делове громобранске инсталације који нису видљиви за контролу и то на почетку монтаже и који касније неће бити видљиви
- обављају испитивање отпорности распростирања система за уземљење и његових појединачних уземљивача, након што су обезбеђена одговарајућа растављања од ситема; ови резултати испитивања се упоређују са претходним или првобитним резултатима (или са садашњим вредностима прихваћеним за стање тла). Када се пронађе да се вредности испитивања разликују битно од претходних вредности постигнутих по истим поступцима испитивања, треба обавити додатно испитивање да би се утврдило одакле потиче разлика и израдила решења за побојшање громобранске инсталације под условом да та разлика није прихватљива
- контролишу и испитују проводници за изједначење потенцијала, спојени екрани, трасе каблова и одводници пренапона.

Документација контроле

Контролор саставља извештај о контроли громобранске инсталације који држи заједно са пројектом громобранске инсталације и са наредним извештајима о одржавању и контроли Извештај о контроли громобранске инсталације обухвата информације које се односе на:

- опште услове за проводнике прихватног система и других његових компоненти
- општи ниво корозије и услове заштите од корозије
- сигурност причвршћивања проводника и компоненти громобранске инсталације
- резултат мерења отпорности уземљења прихватног система
- свако одступање од захтева стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1
- документацију свих промена и проширења громобранске инсталације и промена у објекту; поред тога, преиспитују се цртежи извођења громобранске инсталације и пројектни опис громобранске инсталације
- резултате извршених испитивања.

Одговорни пројектант :

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.5.5.3. ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

П О С Е Б А Н П Р И Л О Г

О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ПРЕМА ЗАКОНУ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР. 101/05)

МОГУЋЕ ОПАСНОСТИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ПРОЈЕКТОМ

Е-1 ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ
Е-2 ОПАСНОСТ ОД ПРЕВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА
Е-3 ОПАСНОСТ ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-4 ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-5 ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-6 ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ
Е-7 ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА
Е-8 ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА
Е-9 ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА
Е-10 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЉЕЊА
Е-11 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ПАДА НАПОНА
Е-12 ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ КРОЗ ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИЈА

Е-1
ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама у којима је пројектована електро инсталација. Иста је отклоњена у смислу поглавља 3 техничких мера заштите Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88) и SRPS N.B2.741.

Е-2
ОПАСНОСТ ОД ПРЕВЕЛИКОГ НАПОНА ДОДИРА

Описана опасност постоји у свим просторијама и отклоњена је сходно тачкама 4 и 5 поменутих прописа цитираних у тачки Е-1. Правилном применом заштите ауоматским искључењем ТТ системом обезбеђена је заштита од превеликог напона додира. Поред горњег у смислу тачке 5.1.2. извршено је комплетно изједначавање потенцијала свих металних делова и инсталација.
У смислу тачке 5.1.3. пресеци проводника су тако одабрани да у случају кратког споја између фазних и заштитних проводника долази до аутоматског искључења напајања. Овај услов је испуњен уколико је:

$$Z_0 \times I_a < U_0$$

где је:

Z_0 - импеданса петље квара

I_a - струја искључења у прописним границама датим у тачкама 5.1.15 које се креће до 5 с односно 0,1с за прикључнице у санитарном чвору

U_0 - називни напон између фазе и нуле

Поред овог услова испуњен је и услов из тачке 5.1.6. тако што је извршено допунско изједначење потенцијала. Ефикасност допунског изједначења потенцијала је добра уколико је испуњен услов да је:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

где је:

U_1 - дозвољени напон додира

I_s - струја деловања заштитног уређаја у времену према тачки 5.1.15. с тим што ово време не сме да буде веће од 5 с односно 0,1с за прикључницу у санитарном чвору.

Е-3
ЗАШТИТА ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама где се предвиђају електричне инсталације и изведена је у смислу тачке 3 техничких прописа SRPS N.B2.742./1986. на тај начин што су пресеци одређени тако да су трајно дозвољене струје одређене у складу са SRPS N.B2.754 тако да температура загревања проводника и каблова неће прећи максимално дозвољену вредност од 70 ºC што је дефинисано SRPS N.B2.742.

Е-4
ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Заштита од опасности електричног напрезања проводника извршена је правилним избором типа проводника и каблова у односу на радни напон.

Е-5
ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Опасност од механичког напрезања проводника постоји у свим просторијама где је изведена електро инсталација и елиминисана је правилним избором пресека проводника. Најмањи пресек проводника усвојен је 1,5 mm сходно тачки 2. електричних инсталација у зградама SRPS N.B2.752.

Е-6
ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ

Опасност од превелике струје кратке везе отклоњена је правилним избором пресека проводника и заштите (осигурачи, аутоматске склопке и др.).У доводу на нисконапонској страни изводи су заштићени високоучинским осигурачима, а у складу са захтевима безбедности заштите од прекомерних струја JUS N.B2.743. тачка 5. Свака струја кратког споја мора бити прекинута у сваком елементу струјног кола у времену које доводи проводнике до дозвољене граничне температуре. За кратке спојеве који трају до 5 с пресек се израчунава по приближној формули која гласи:

$$A = \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

где је:
A - пресек проводника у (mm)
I - ефективна вредност струје кратког споја (кА)
t - трајање кратког споја (с)
К - коефицијент који је за Cu проводнике са PVC изолацијом 115, а за Al проводнике изоловане PVC масом 87.

Е-7
ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Заштита од опасности преоптерећења у инсталацији извршена је применом заштитних аутоматских прекидача са одговарајућим биметалним искључивачима за моторе и топљивим осигурачима типа Д и Н за водове. Степен биметалних искључивача и топљивих осигурача одговара степену номиналног оптерећења проводника као и инсталационом једновременом оптерећењу. Избор заштите вршен је у смислу тачке 4. захтева за безбедност заштите од прекомерне струје SRPS .N.B2.747. Ефикасност заштите од преоптерећења је остварена уколико је испуњен услов да је:

$$I_b < I_n < I_z$$

где је:

I_b - струја за коју је струјно коло пројектовано

I_n - називна струја заштитног уређаја

I_z - трајно подносива струја проводника или кабла

Е-8
ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА

Заштита опасности од пожара предвиђена је правилним избором разделних ормана и инсталационог материјала. Правилно предвиђеним заштитама побројаним у предходним тачкама које су свака за себе и део заштите од пожара, опасност од пожара је практично елиминисана. На овај начин задовољени су услови из тачке 3. SRPS N.B2.742.

Е-9
ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА

Као начин отклањања ове опасности предвиђено је:

- за осветљење флуоресцентним цевима употребљен је дуо спој или прикључење суседних цеви на различите фазе
- применом светиљки са класичним сијалицама.

Ова заштита је у складу са Правилником "Сл.лист 2/73 поглавље 6 тачка 4".

Е-10
ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЛЕЊА

Заштита од опасности од неодговарајућег вештачког осветљења предвиђена је избором висине осветљења према стандарду SRPS U.C9.100 и Правилником 2/73 поглавља VI члан 99, 100 и 101.

Е-11
ОПАСНОСТ ОД НЕДОЗВОЉЕНОГ ПАДА НАПОНА

Пројектом је проверен пад напона и иста је у границама предвиђеним Техничким прописима за извођење електро инсталације у зградама.

Е-12
ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

Опасност од спољашњих утицаја влаге и прашшине спроводи се затварањем електричних уређаја и опреме у кућишта која пружају одговарајућу механичку (IP) заштиту. Прва цифра приказује врсту заштите од продора страних тела и прашине и врсту заштите делова под напоном а друга цифра показује тип заштите од продора воде. Према условима рада у одређеном простору бира се одговарајућа заштита ел. уређаја.

ИЗЈАВА

Овом изјавом потврђујем да су овим Главним пројектом испуњене горе наведене мере заштите на раду.

Одговорни пројектант :

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.5.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.5.6.1. ПРОРАЧУНИ

ПРОРАЧУНИ

1. ПРОРАЧУН ПРЕСЕКА НАПОЈНОГ КАБЛА НА ДОЗВОЉЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ И ПАД НАПОНА

Прорачун напојних каблова извршен је на основу једновремених снага свих прикључних и разводних ормана.

Номинална струја у трофазном каблу рачуна се по обрасцу:

$$I_n = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

Номинална струја у монофазном каблу рачуна се по обрасцу:

$$I_n = \frac{P_j}{U_n \cdot \cos\varphi}$$

где је:

I_n - номинална струја (A),
U_n - номинални напон (V)
P_j - једновремена снага (W),
$\cos\varphi$ - фактор снаге.

На основу номиналне струје у каблу одабира се заштитни уређај називне струје I_o, а под условом:

$$I_n \leq I_o$$

Величина меродавна за избор пресека појединог напојног кабла је трајно дозвољена струја у каблу I_d (према табелама 3, 4, 6, 7, 11 и 12) из стандарда SRPS.B2.752, коригована факторима корекције из истог стандарда (табеле 5, 8, 9, 10, 13, 14 и 16).

Корекциони фактори су следећи:

за паралелно полагање више каблова - K_1
за повишену температуру је - K_2
за услове полагања кабла у земљишту, у зависности од термичке отпорности тла - K_3 (за каблове полагане ван земље и за каблове у тлу чија је термичка отпорност 2.5 Км/W,)

Укупан корекциони фактор:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

Коригована трајно дозвољена струја је:

$$I_k = I_d \cdot K$$

Услови који треба да буду задовољени при избору кабла (SRPS.B2.743) су:

$$I_n \le I_o \le I_k$$
$$I_2 \le 1.45 \cdot I_k$$
$$I_2 = k \cdot I_o$$
$$k \cdot I_o \le 1{,}45 \cdot I_k$$

где су:
I_n - номинална струја за коју је коло пројектовано,
I_o - називна струја заштитног уређаја,
I_k - трајно подносива коригована струја кабла,
I_2 - струја деловања заштитног уређаја у границама времена деловања,
k - сачинилац реаговања заштитног уређаја из следеће табеле:

ЗАШТИТНИ УРЕЂАЈ I_o	$k = \frac{I_2}{I_o}$
ТОПИВИ ОСИГУРАЧИ	
до 4A	2.10
4A до 10A	1.90
10A до 25A	1.75
преко 25A	1.60
ПОДЕСИВИ ПРЕКИДАЧ	
до 63A	1.35
Преко 63A	1.25
МОТОРНИ ЗАШТИТНИ ПРЕКИДАЧ	
Све величине	1.20

Пад напона у каблу рачуна се по обрасцу:

$$u = \frac{K \cdot P_j \cdot l}{k \cdot S \cdot U^2} \cdot 10^5$$

где је:

u - пад напона на каблу (%)
K - коефицијент који је: $K = 1$ за трофазне каблове,
$K = 2$ за монофазне каблове.
P_j - једновремена снага (kW)
l - дужина вода (m)

k - специфицна проводност (за бакар $k = 57 \frac{m}{mm^2 \Omega}$)

(за алуминијум $k = 36 \frac{m}{mm^2 \Omega}$)

S - пресек једне жиле кабла (mm)
U - радни напон (V)

Овако добијени пад напона, од тачке напајања електричне инсталације до потрошача треба да буду у оквиру дозвољених вредности:

Врста напајања	осветљење	осталао
Нисконапонска мрежа	3%	5%
Трафо-станица	5%	8%

Резултати прорачуна напојних каблова дати су у Табелама

2. ПРОРАЧУН СТРУЈЕ ЈЕДНОПОЛНОГ КРАТКОГ СПОЈА

Отпори извора напајања

Еквивалентна импеданса енергетског трансформатора рачуна се по следећим изразима:

-Отпор трансформатора је:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U^2}{100 \cdot S_t} \qquad (m\Omega)$$

где је:

U - напон секундара

S_t - привидна снага трансформатора (kVA)

u_r - активна компонента напона краткос споја трансформатора (%), рачуната по изразу:

$$u_r = \frac{P_{Cu}}{S_t} \cdot 100$$

а P_{Cu} су губици у бакру трансформатора (кW).

-Индуктивност трансформатора је:

$$X_t = \frac{u_x \cdot U^2}{100 \cdot S_t} \qquad (m\Omega)$$

где је:

u_x - реактивна компонента напона кратког споја трансформатора (%) рачуната по изразу:

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \qquad \text{а,}$$

u_k - напон кратког споја трансформатора (%).

С обзиром да није позната импеданса извора усваја се корекциони фактор 0,8 (у складу са SRPS.B4 741)

Отпори напојних каблова (водова)

Импеданса вода се рачуна по следећој формули:

$$\overline{Z_v} = R_v + jX_v$$

Активна компонента импедансе вода је:

$$R_v = R_0 \cdot L$$

Реактивна компонента импедансе вода је:

$$X_v = X_0 \cdot L$$

где је:

R_0 - активни отпор проводника (mΩ/m)

X_0 - реактивни отпор проводника (mΩ/m)

L - дужина вода (m)

Импеданса квара

Импеданса квара је:

$$\overline{Z_s} = \sum_{i=1}^{n} (\overline{Z_i}), \quad \text{односно}$$

$$Z_s = \sqrt{(\sum_{i=1}^{n} R_i)^2 + (\sum_{i=1}^{n} X_i)^2}$$

где су R_i и X_i сви активни и реактивни отпори: извора напајања, проводника под напоном и заштитних проводника до посматраног места квара.

Прорачун заштите од индиректног додира (једнополни кратки спој)

.

Као заштита од опасног напона додира усвојен је TT систем заштите у коме се сви изложени проводни делови који се штите истим заштитним уређајем морају повезати међусобно на заједнички уземљивач.

Основни услов заштите TT система који се мора испунити (према SRPS N.B2. 741) је:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

где су: R_A – збир отпорности уземљивача изложених проводних делова и заштитног проводника изложених проводних делова;

I_a - струја која обезбеђује деловање заштитног уређаја.

при чему се отпорност на месту квара може занемарити ($R_d \cong 0$), тако да је струја квара:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B},$$

где је R_B отпорност уземљивача неутралне тачке напајања а R_A отпорност уземљивача објекта.
Отпорност уземљивача неутралне тачке напајања R_B према максимално дозвољеној вредности износи $R_B \leq 4\Omega$, а отпорност уземљивача објекта се израчунава према изразу:

$$R_A = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{8L^2}{\pi p h} \quad , \; R_{A-SS} = \frac{\rho}{2\pi L_{SS}} \ln \frac{8L^2}{\pi p h}$$

где је L – обим контуре,
p - дужина оне странице попречног пресека траке која је паралелна са површином земље – по правилу дужа страница,
h – дубина укопавања траке
ρ - специфична отпорност околног земљишта, које се може сматрати приближно хомогеним, и износи ρ=100Ωm.

Уземљивач заштитног уземљења извешће се траком Fe-Zn 25x4mm.

Вредност еквивалентног уземљивача се израчунава према изразу:

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_{A-SS}} + \frac{1}{0{,}5\Omega}$$

Максимална вредност струје квара израчуната на месту квара износи:

$$I_d = \frac{U_0}{R_E}$$

Струја деловања заштитног уређаја I_a мора да задовољи услов:

$$Ia \leq \frac{50}{Ruz}$$

Резултати заштите од индиректног додира су приказани у Табелама.

Одговорни пројектант :

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.5.6.2. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

4/2-3-5 Пројекат електроенергетске инсталације и опрема

I. Објекат Руменка

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.00	**НАПАЈАЊЕ**				
	Испорука и полагање кабловских водова за напајање потрошача у станичној згради и објекту за СС и ТТ. Напојни водови се полажу у спуштеном плафону, делимично испод малтера. Позиција обухвата и материјал и рад за повезивање каблова на предвиђеним местима. Полажу се следећи каблови:				
01.01	PP00 4x35 mm^2	m	30	2.900,00	87.000,00
01.02	N2XH-J 5x25 mm^2	m	55	1.200,00	66.000,00
01.03	N2XH-J 4x35 mm^2	m	40	3.350,00	134.000,00
01.04	N2XH-J 4x50 mm^2	m	45	4.300,00	193.500,00
01.05	PP00-A 2x150 mm^2 од TS/KM до ATS-DA који се налази у објекту за СС и ТТ.	m	150	1.400,00	210.000,00
01.06	PP00 5x25 mm^2 од TS до просторија СС инсталација (напајање са дистрибутивне мреже)	m	60	1.350,00	81.000,00
01.07	N2XH-J 3x10 mm^2 за напајање БТС (ТК опрема)	m	110	565,00	62.150,00
01.08	N2XH-J 3x16 mm^2 за напајање ТМКС (ТК опрема)	m	120	623,00	74.760,00
01.09	PP00-A 3x16 mm^2	m	100	220,00	22.000,00
01.10	Геодетско снимање кабловских водова и уношење у катастар подземних инсталација. Контрола изведених радова, сва потребна испитивања са издавањем одговарајућих атеста и пуштање у рад.	паушално	1	60.000,00	60.000,00
				УКУПНО НАПАЈАЊЕ :	**990.410,00**

02.00	**РАЗВОДНИ ОРМАНИ**				
02.01	**GRO - SS**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача у објекту, израђеног од два пута декапираног лима, који се штити од корозије заштитном бојом и завршном бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом према једнополној шеми: - 1 ком. аутоматска склопка 100A - 1 ком. заштитни уређај диференцијалне струје 3P+N/100A/0,5A - 9 ком. аутоматски једнополни осигурачи 10 A - 10 ком. аутоматски једнополни осигурачи 16 A - 3 ком. Аутоматски тропални осигурач 16 A - 5 ком. комбинована заштитна склопка са прекострујном и диференцијалном струјном заштитом 1P+N/16A/0,03A, називне струје 16A, струјне осетљивости 0,03A - 1 ком ножасти осигурач 80/50A Gg (топљиви уметци) NH000, са заштитом за кабл/опрему - 2 ком ножасти осигурач 125/80A Gg (топљиви уметци) NH1 C, са заштитом за кабл/опрему - 3 ком. Одводник пренапона. У складу са системом заштите од индиректног напона додира. – тип: PZH I V/275/12,5 7710006, (Hermi),Un=230V, Uc=275V, Iimp=12,5kA (10/350 μs/μs), Q=6,25As, W/R=39kJ/Ω, Up=1,2kV, TA< 25ns, IP20 Поставља се између фазних и неутралног проводника.				

	- 1 ком. Одводник пренапона. – тип: PZH I B/255/80 N/PE 7710080, (Hermi),Uc=255V, Iimp=80kA (10/350), Q=40As, W/R 1600 kJ Поставља се између неутралног и заштитног PE проводника. - ситан електроинсталациони материјал за повезивање , сет сабирница за заштитну и нулту шину и др Позиција обухвата и монтажу и повезивање комплетне опреме у разводном орману, функционално испитивање и пуштање у рад. Комплетан материјал и рад.	кпл	1	218.000,00	218.000,00
02.02	**RO-U1**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана RO-U1 за напајање ТК опреме у објекту за СС и ТК . Орман је предвиђен за унутрашњу монтажу у заштити IP20, израђен од армираног полиестера, опремљен вратима и цилиндар бравицом за закључавање. У орман се уграђује следећа опрема: - 1 ком. Уградни гребенасти прекидач 0-1/50A, 3P, за уградњу на DIN шину, сличан типу LTS25 SCHRACK. - 1 ком. заштитни уређај диференцијалне струје 3P+N/50A/0,5A - 1 ком. Тропални аутоматски прекидач 25A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Тропални аутоматски прекидач 32A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 4 ком. Тропални аутоматски прекидач 16A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 2 ком ножасти осигурач 80/50A Gg (топљиви уметци) NH000, са заштитом за кабл/опрему - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	98.500,00	98.500,00

02.03	**RO-U2**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана RO-U2 за напајање ТК опреме у објекту за СС и ТК . Орман је предвиђен за унутрашњу монтажу у заштити IP20, израђен од армираног полиестера, опремљен вратима и цилиндар бравицом за закључавање. У орман се уграђује следећа опрема: - 1 ком. Уградни гребенасти прекидач 0-1/50A, 3P, за уградњу на DIN шину, сличан типу LTS25 SCHRACK. - 1 ком. заштитни уређај диференцијалне струје 3P+N/50A/0,5A - 2 ком. Тропални аутоматски прекидач 20A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Тропални аутоматски прекидач 32A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Тропални аутоматски прекидач 16A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 2 ком ножасти осигурач 80/50A Gg (топљиви уметци) NH000, са заштитом за кабл/опрему - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	97.860,00	97.860,00

02.04	**RO-DA**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана RO-DA за напајање потрошача у објекту . Орман је предвиђен за унутрашњу монтажу у заштити IP20, израђен од армираног полиестера, опремљен вратима и цилиндар бравицом за закључавање. У орман се уграђује следећа опрема: - 1 ком. Уградни гребенасти прекидач 0-1/100A, 3P, за уградњу на DIN шину, сличан типу LTS25 SCHRACK. - 1 ком. заштитни уређај диференцијалне струје 3P+N/100A/0,5A - 8 ком. Тропални аутоматски прекидач 25A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 7 ком. Тропални аутоматски прекидач 16A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 10A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 6A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 2A, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 1 ком. Печуркасти тастер за хаваријско искључење, 1NO, комплет са кућиштем Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	97.400,00	97.400,00
				УКУПНО ЗА РАЗВОДНЕ ОРМАНЕ:	**511.760,00**

03.00	**ЕЛ, ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА**				
03.01	Набавка свог потребног материјала и израда ел. инсталација општег осветљења Инсталација се изводи кабловима, типа и пресека N2HX-Y 3x1.5 mm^2, који су положени делимичмо у спуштеном плафону а делом у зиду испод малтера. Обрачун и плаћање по изводу просечне дужине 8 метара, комплет са набавком, уградњом и повезивањем исталација у разводним кутијама.	ком	36	1.500,00	54.000,00
03.02	Набавка, испорука и израда монофазног прикључног места каблом N2XH-J 3x2,5mm^2 који се полаже у зид испод малтера. Просечна дужина инсталације је 15 m. Позиција обухвата: - једноструку монофазну "шуко" прикључницу 16A, 250V, која се уграђује у зид Плаћа се комплет по комаду.	ком	2	1.500,00	3.000,00
03.03	Исто као позиција 03.02 само за дуплу монофазну прикључницу Плаћа се комплет по комаду.	ком	2	1.700,00	3.400,00
03.04	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 2 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 2 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 2)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	17	3.250,00	55.250,00
03.05	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 1 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 2 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 1)** Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 9м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	5	2.980,00	14.900,00

03.06	Набавка испорука материјала и израда прикључног места електричног бојлера у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом PP-Y-3x2,5 мм2 просечне дужине 11м са паљењем "кип". Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала а комплет склопки за купатило обухваћен је другом позицијом. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	1.450,00	4.350,00
03.07	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за сплит систем у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J -3x2,5 мм2 просечне дужине 15м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала а комплет склопки за купатило обухваћен је другом позицијом. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	5	1.875,00	9.375,00
03.08	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за клима ормане у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J - 5x2,5 мм2 просечне дужине 15м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала а комплет склопки за купатило обухваћен је другом позицијом. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	4	2.820,00	11.280,00
03.08	Набавка, испорука и монтажа свог потребног материјала и израда извода за противпанично осветљење, са кабловима типа и пресека N2XH-J 3 x 1,5 mm^2 просечне дужине 18 метара.Каблови се полажу на одстојним обујмицама. Обрачун и плаћање комплет по изводу за противпанично осветљење.	ком	24	2.200,00	52.800,00
3.09	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему (ЦЈ-ДП, ЦП-СОС, ПТ-ДП, РО-КП, регистрофон, ВФ, РО-ТМКС2, инфотабле и сатови...) . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 20м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида.				

	Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	6	4.200,00	25.200,00
3.10	Набавка транспорт и монтажа перфорираних носача каблова (дужине 3m) са комплетним монтажним прибором, произвођача "OBO Bettermann" или еквивалентно. Носачи каблова су хладно поцинковани методом "FS" по IEC 10346, постављени су хоризонтално и монтирају се на плафон објекта. Понудом обухватити прибор за промену правца и прибор за спајање као и угаоне, рачваste и укрсне елементе. Растојање између ослонаца је мах. 2 метра. Обрачун и плаћање по метру дужном, испоручених и намонтираних кабловских носача, комплет са монтажним прибором : ПНК тип RKSM 630 FS 300/60mm	m	30	1.430,00	0,00 42.900,00
	ПНК тип RKSM 620 FS 200/60mm	m	15	1.390,00	20.850,00
	ПНК тип RKSM 610 FS 100/60mm	m	10	1.350,00	13.500,00
03.11	Набавка, испорука и постављање у зид КИП инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	8	680,00	5.440,00
	УКУПНО ЗА ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА:				**316.245,00**
04.00	**СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР**				
04.01	S1 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. Класа II, IP65, IK10. Прикладно за директну монтажу на плафон или зид . Еквивалентно типу AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 ,произвођача Thorn	ком	22	6.850,00	150.700,00
04.02	S2-Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. 33,1w, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25^{0}C. Слична типу OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 произвођач THORN	kom	5	7.630,00	38.150,00

04.03	S3-Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. 33,1w, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25^{0}C. Слична типу OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 произвођач THORN	kom	9	6.650,00	59.850,00

04.03	P1 - Надградна LED антипаник светиљка са локалном батеријом аутономије 3h. Степен заптивености IP65. Укупна улазна снага светиљке 3W. Димензија светиљке 350 x 100 x 80 mm, маса 0.78kg. Слична типу VOYAGER COMPACT LED произвођач THORN	kom	12	3.250,00	39.000,00
04.04	P2 - Ултра слим ЛЕД светиљка за зид/плафон са локалном батеријом аутономије 3h. Тело од алуминијума. Погодно за употребу на малим површинама са удаљеностима гледања до 23м. Испоручује се само са ISO LEVO/DESNO знаковима. Степен заптивености IP30. Укупна улазна снага светиљке 5W. Димензија светиљке 268 x 42 x 192 mm, маса 1.0kg. Слична типу VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF произвођач THORN	kom	12	3.250,00	39.000,00
04.05	Самолепљиви знак за означавање смера евакуације сличан типу VOYAGER COMPACT ISO LEGEND KIT	kom	24	350,00	8.400,00
04.06	Набавка, испорука и постављање у зид обичног инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	15	680,00	10.200,00
04.07	Набавка, испорука и постављање у зид серијског инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	2	750,00	1.500,00
	УКУПНО СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР:				**346.800,00**
05.00	**УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА**				
05.01	**UPS Sistem** -Набавка, испорука, монтажа, повезивање и пуштање у исправан рад система за беспрекидно напајање који се састоји од модуларног UPS система. Систем има могућност уградње до 5 модула снаге 16kVA/16kW.За потребе напајања потрошача укупне снаге 26kW су инсталирана 2 модула. Сваки модул располаже батеријским пуњачем од 8A. Да би се вршило адекватно пуњење инсталиране батерије која се састоји од 5 низова од 90Ah, додају се још 3 модула снаге, тј. за сваки низ по један модул, тако да их има укупно 5. На овај начин добијамо и N+3 редундансу у напајању. Систем је сличан типу MODULYS GP. Систем се састоји од следећих компонената:				

	● Фабричка базна јединица/кућиште изведено као слободностојећи ормар димензија (ШхДхВ) 826x1009x2100mm, тежине 520kg, 1 комад; ● Модул снаге са могућношћу 1-фазног или 3-фазног рада у зависности од напона доведеног преко изборне склопке са дистрибутивне или контактне мреже. Називна снага модула 16kVA/16kW у оба режима. Модул је заменљив "на вруће", димензија (ШхДхВ) 531x728x130mm, тежине 35kg, 5 комада; ● Фабричка WEB/SNMP комуникациона картица, слична типу NETVISION, 1 комад; ● Фабрички батеријски кабинет са 1 низом од 44 блока напона 12V капацитета 90Ah (Long Life po EUROBAT) димензија (ШхДхВ) 810x890x1990mm, тежине 1792kg, 5 комада. Систем има следеће карактеристике: - Улазни напон: Дуалан 230V, 50/60Hz и 3x400V, 50/60Hz - Толеранција улазног напона: 340V до 480V, 50/60Hz ± 10%; - Укупно хармонијско изобличење улазне струје при пуном оптерећењу (THDi) <5%; - Улазни напон бајпаса 3x400V; - Излазни напон: 3x400V ± 1%, 50/60Hz ±0,01%; - Укупно хармонијско изобличење излазног напона (THDu) <1%; - Ниво буке коју производи уређај је мањи од 56dBA на растојању од 1м; - Радна температура околине у границама од 0 до +40°C; - Релативна влажност ваздуха од 0 до 95% без кондензације; - Интегрисан сервисни и статички бајпас у истом фабричком кућишту у коме се налази УПС; - Статички бајпас прекидач изведен у облику модула заменљивог „на вруће“ (hot swap); - Сваки модул снаге поседује сопствену управљачку јединицу интегрисану у модулу, тако да је управљање радом УПС-а децентрализовано тј. не постоји јединствен централни управљачки систем намењен за управљање радом модула снаге;				

	Могућност преоптерећења од 125% у трајању од 10 минута, 150% у трајању од 1 минута; - Излазна учестаност у опсегу од ±2% са могућношћу подешавања од 1% до 8% због компатибилности са агрегатом; - 2 слота за комуникацијске картице; - Графички колор дисплеј за преглед и подешавање параметара; - Аутономија рада од 8 сати при оптерећењу од 26 kW; - Укупна тежина УПС система је 5717kg заједно са батеријама. У складу са EN62040- EN62040-2, EN62040-3 и са одговарајућим CE сертификатом. Плаћање по комплету	комплет	2	6.500.000,00	13.000.000,00
05.02	**Исправљач 48V -** Испорука, монтажа и пуштање у рад модуларног исправљачког система називног напона 48V JCC 100A са редундансом N+1 (50A + 50A) проширив до 200A, сличан типу SHARYS IP. Систем се састоји од следећих компонената: ● Фабричка базна јединица/кућиште изведено као слободностојећи ормар димензија (ШхДхВ) 600x600x1900mm, тежине 170kg, 1 комад; ● Модул снаге 50A заменљив "на вруће" димензија (ŠxDxV) 85x445x262mm, тежине 7,5kg, сличан типу SH-IP-048050, 2 комада; ● Фабричка WEB/SNMP комуникациона картица, слична типу NETVISION, 1 комад. Систем има следеће карактеристике: - Улазни напон: 230V, 50/60Hz или 3x400V, 50/60Hz; - Толеранција улазног напона: 340V до 480V, 50/60Hz ± 5%; - Излазни напон: 48V JCC ± 1%; - Радна температура околине у границама од -5 до +45°C; - Релативна влажност ваздуха од 10 до 90%; - Централни управљачки модул са LCD дисплејем заменљив на вруће; - Могућност преоптерећења од 105% у трајном раду; - Излазни напон регулација у опсегу од 42 до 58V; - 2 слота за комуникацијске картице; - Укупна тежина исправљачког система је 185kg. Плаћање по комплету	комплет	2	930.000,00	1.860.000,00

05.03	**Automatski transfer sistem (ATS)** - Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад комплета раставних склопки за измену напајања, називне струје 125A, сличне типу ATyS p. Систем се састоји од следећих компонената: ● Назидни ормар димензија (ШхДхВ) 600x300x500, 2 комада; ● Аутоматска моторна раставна склопка са интегрисаним контролером, намењена за аутоматско пребацивање напајања са дистрибутивне (ДМ) на контактну мрежу, фабрички подешена за 3-фазно/1-фазно пребацивање, називне струје 125A (по полу), 4-полна, 2 комада; ● Изводи за напајање бајпас улаза UPS-а, монтирани на улазу 1 са ДМ, пре склопке, 2 комада. Плаћање по комплету.	комплет	1	467.000,00	467.000,00
05.04	**Stabilizator napona** - Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад дигиталног електро-механичког стабилизатора напона 230V, 1-фазни, називне снаге 80kVA, сличан типу Antares 80-20. Систем се састоји од следећих компонената: ● Фабричко кућиште изведено као слободностојећи ормар димензија (ШхДхВ) 600x800x1800mm, тежине 550kg, 1 комад. Систем има следеће карактеристике: - Подесив излазни називни напон: 220-230-240V, 50/60Hz; - Толеранција улазног напона: 184V до 276V; - Максимална улазна струја 435A; - Излазна струја: 348A; - Излазна прецизност ± 0,5%; - Радна температура околине у границама од -25 до +45 °C; - Релативна влажност ваздуха до 95%; - Могућност преоптерећења од 200% у трајању од 2 минута; - Уређај не уноси хармонијска изобличења у систем; - Пренапонска заштита класе 2. Плаћање по комплету.	комплет	1	856.000,00	856.000,00

05.05	**Transformator za galvansko odvajanje** Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад трансформатора за галванско одвајање 230/230 V/V, 1-фазни, снаге 40kVA, сличан типу MTES-100 Систем се састоји од следећих компонената: ● Кућиште изведено као слободностојећи ормар димензија (ШхДхВ) 580x530x700mm, тежине 60kg, 1 комад; ● Трансформатор (ШхДхВ) 460x530x670mm, тежине 390kg, 1 комад; Трансформатор има следеће карактеристике: - Улазни напон: 230V, 50Hz; - Излазни напон: 230V, 50Hz; - Називна снага 100kVA; - Напон засићења 300V; - Класа изолације "F"; - Температурне сонде са мерним уређајем; - Укупна тежина комплета је 450kg. Плаћање по комплету.	комплет	1	487.000,00	487.000,00
05.06	**ДЕА** - Аутоматски, дизел-електрични агрегат, трофазни, 400/230V na 50 Hz, снаге 88 kVA (cos fi = 0,8) или 70 ekW y stand by режиму рада (резервно напајање), односно у Prime режиму 88 kVA, или 70 ekW.Дизел агрегат је контејнерског типа (canopy) предвиђен за спољашњу уградњу.Обавезан је тест под оптерећењем дизел агрегата пре испоруке.Трајање теста минимум 1 сат са степенастим оптерећењем, помоћу лоад банк уређаја довољне снаге да може да покрије 100% оптерећења агрегата. Тест се може урадити код произвођача опреме или у сервисном центру продавца.Агрегат је састављен од алтернатора, дизел мотора, микропроцесорске контролне табле, интегрисаног дневног резервоара у бази агрегата, пригушивача буке издувних гасова монтираног у контејнеру и звучно изолованог контејнера.				

	Спецификација мотора : Индустријски, водом хлађени дизел мотор, произвођач Caterpillar Троцилиндрични мотор са турбопуњачем, радне запремине 3,3 lit, степен компресије 17,25 : 1 број обртаја мотор 1500 ob/min за 50Hz момент инерције 1,14 kg m2 механички регулатор броја обртаја мотора по ISO 8528 G2 Спецификација алтернатора : самопобудни, једнолежајни регулација напона ± 1 % при оптерећењу pitch 2/3 регулатор напона R220 .Максимална вредност прекорачења броја обртаја је 2250 обртаја Максимална могућност стартовања мотора је минимум 104 skVA Класа изолације H, IP23 Испуњен стандард EN61000-6 Микропроцесорска контролна табла агрегата са ЛЦД екраном са контролним и заштитним функцијама рада агрегата. Омогућава даљински надзор битних карактеристика агрегата путем безнапонских контаката. Конструисана је за аутоматско, као и ручно укључење и искључење генератор сета. Конструкције је "heavy dutu" , са фосфатним хемијском предзаштитом која обезбеђује површине отпорне на корозију. Спољашња заштита је IP52. аутоматски рад је омогућен аутоматским трансфер прекидачем (АТС) за пребацивање оптерећења мрежа-агрегат помоћу механички спрегнутих прекидача који се налазе у посебном електроорману који се монтира на зид.Спецификација АТС-а :100 А прекидачи монтажа на затвореном простору,аутоматско (са сталним праћењем параметара мреже) и ручно пребацивање, тест мод,механички спрегнути прекидачи. улаз каблова са доње стране испуњен стандард IEC 60947-6-1 прекидачи испуњавају стандард AC31B,даљински надзор рада (положаја прекидача) путем безнапонских контаката.Агрегат је опремљен интегрисаним дневним резервоаром горива запремине од 219 lit. Резервоар мора да обезбеди аутономију рада од минимум 10 сати рада при 100% оптерећења.				

	Агрегат је опремљен акумулаторском батеријамом (12VDC), мотор и алтернатор се налазе на антивибрационим ослонцима на носећим шинама између којих се налази дневни резервоар горива. Агрегат је опремљен са : четворополним заштитним прекидачем (circuti breaker), 250A. пуњачем акумулаторких батерија грејачем расхладне течности сензором за низак ниво горива у дневном резервоару Резиденцијални пригушивач буке – издувни лонац на воду издувних гасова , са компензатором монтиран унутар звучно изолованог кућишта. CE сертификат за цео агрегат као целину.Фабрички тест извештај за агрегат као целину.Испуњени стандарди : EC60034-1, IEC60034-22, ISO3046, ISO8528, NEMA MG 1-32, NEMA MG 1-33, 2004/108/EC, 2006/42/EC, 2006/95/EC.Агрегат и АТС су у комплету произведени у Европској унији и могу се користити у Европској унији.	ком	1	2.350.000,00	2.350.000,00
				УКУПНО УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА:	**19.020.000,00**

06.00	**УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА**				
	Прихватни систем				
06.01	Набавка и уградња проводника прихватног система еквивалентан типу RH3 90150, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Монтира се на типским носачима.	m	63	315,00	19.845,00
06.02	Набавка и уградња носача за бибер цреп тип SON16A 11621, (Херми) израђен од нерђајућег челика, комплет са вијком за лим и двоструким заптивачем. плаћа се по комаду	ком	24	315,00	7.560,00
	Набавка и уградња слеменског носача тип SON02 2306 , (Херми) израђен од нерђајућег челика, плаћа се по комаду	ком	37	315,00	11.655,00
06.03	Набавка и уградња контактног елемента за повезивање металних маса тип KON04A 50522, (Херми) израђен од нерђајућег челика за повезивање проводника прихватног система.. плаћа се по комаду	ком	8	230,00	1.840,00
06.04	Набавка контактног елемента за повезивање прихватног проводника на олучну хоризонталу тип KON06 60122, (Херми) израђен од нерђајућег челика. Притезање се врши вијцима. плаћа се по комаду	ком	4	220,00	880,00
06.05	Набавка и уградња контактног елемента за повезиванење металних маса тип KON05 80518, (Херми) израђен од нерђајућег челика. плаћа се по комаду	ком	10	220,00	2.200,00
	спустни проводници			,	
06.06	Набавка и уградња проводника одводног система тип 90150, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. Обрачун и плаћање све комплет по дужном метру..	m	16	360,00	5.760,00
06.07	Набавка и уградња зидног носача тип SON-NS 116304, (Херми) израђен од UV стабилне пластике. плаћа се по комаду	ком	16	110,00	1.760,00
06.08	Набавка и уградња контактног елемента мерни спој тип KOH02 40122, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање траке спусног проводника и траке земљовода Rf 30x4mm. плаћа се по комаду	ком	4	480,00	1.920,00

06.09	Набавка и уградња обујмице Ø120 за повезивање земљовода на олучну вертикалу тип KON 10A 700358 , израђена од нерђајућег челика плаћа се по комаду	ком	8	340,00	2.720,00
06.10	Набавка и уградња механичке заштите тип VZ03, (Херми) израђена од нерђајућег челика дужина 1,5м. Комплет са вијком дужине 50мм и типлом плаћа се по комаду	ком	8	300,00	2.400,00
06.11	Набавка и уградња механичке заштите тип VZ10, (Херми) израђена од нерђајућег челика дужина 1,5м. Комплет са вијком дужине 50мм и типлом плаћа се по комаду	ком	4	1.630,00	6.520,00
06.12	Набавка и уградња контактног елемента тип KON08 50111, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање спусног и прихватног проводника FeZn Ø8мм . плаћа се по комаду	ком	4	350,00	1.400,00
	уземљење				
06.13	Испорука и постављање траке тип RH1 90700 30x3,5mm за повезивање сонде Плаћа се по метру дужине.	m	16	500,00	8.000,00
06.14	Набавка и уградња контактног елемента тип KON01 50422, (Херми) за повезивање земљовода. плаћа се по комаду	ком	4	320,00	1.280,00
06.15	Испорука профилисаног вертикалног уземљивача 50x50x3мм, заједно са прикључним елементом за пљоснати проводник ширине до 30мм тип POS FeZn 90706, израђене од поцинкованог челика дужине 2м. За сваки спусни проводник плаћа се по комаду	ком	4	4.700,00	18.800,00
	УКУПНО ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА:				**108.170,00**
07.00	**ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА**				
07.01	Набавка, испорука и монтажа у зид кутије за изједначење потенцијала, сл. типу ПС-49, "Електролозница". Плаћа се по комаду	ком	4	850,00	3.400,00
07.02	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника P/F 1x6mm^2 за везу кутије за изједначење потенцијала и металних делова елемената санитарних чворова, просечне дужине 20m. Плаћа се по комаду	ком	3	2.000,00	6.000,00
07.03	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника P/F 1x16mm^2 за везу кутије за изједначење потенцијала и металних делова технолошких потрошача у објекту (телекомуникациона опрема) , просечне дужине 10m.				

	Плаћа се по комаду	ком	12	2.250,00	27.000,00
07.04	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника P/F 1x16mm^2 за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману. Плаћа се по m'.	m	250	250,00	62.500,00
07.05	Набавка, испорука и монтажа шине за изједначење потенцијала. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем. На траци избушити 6 рупа Ф10mm. У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	6	1.560,00	9.360,00
	УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА:				**108.260,00**
08.00	**УЗЕМЉЕЊЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ ГСМР СТУБА**				
	Прихватни систем				
08.01	Набавка и уградња штапне хватаљке дужине 2 метра, сличне типу LOP02 300502 (Hermi).	ком	1	12.780,00	12.780,00
	спустни проводници			,	
08.02	Набавка и уградња проводника одводног система тип АН1 90250, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. Обрачун и плаћање све комплет по дужном метру..	m	72	220,00	15.840,00
08.03	Набавка и уградња обујмице за причвршћивање проводника округлог пресека на антену сличну типу KON 11A, (Hermi) израђена од нерђајућег челика плаћа се по комаду	ком	72	415,00	29.880,00
08.04	Набавка и уградња контактног елемента - мерни спој тип КОН02 40122, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање траке спусног проводника и траке земљовода Rf 30x4mm. плаћа се по комаду	ком	2	550,00	1.100,00

	уземљење				
08.05	Испорука и постављање траке за земљовод (спусни проводници и олучне цеви) сличне типу Rf 90701 (Херми) од нерђајућег челика 30x3,5мм пун пресек Плаћа се по метру дужине.	m	40	860,00	34.400,00
08.06	Испорука и побијање настављивог вертикалног уземљивача φ20 слично типу POS Rf 90711, (Херми) израђеног од нерђајућег челика дужине 1,5 метара плаћа се по комаду	ком	8	9.250,00	74.000,00
08.07	Набавка и уградња контактног елемента сличног типу KON 07 40711 (Hermi), за спајање жице и сонде. плаћа се по комаду	ком	4	1.120,00	4.480,00
08.08	Набавка и уградња контактног елемента сличног типу KON 01 50412 (Hermi), за настављање жице темељног уземљивача и повезивање земљовода плаћа се по комаду	ком	5	520,00	2.600,00
08.08	Набавка и уградња контактног елемента сличног типу KON 01 50412 (Hermi), за настављање жице темељног уземљивача и повезивање земљовода плаћа се по комаду	ком	5	520,00	2.600,00
				УКУПНО УЗЕМЉЕЊЕ :	**188.710,00**
	ОСВЕТЉЕЊЕ ГСМР СТУБА				
08.09	S6-Надградна светиљка са LED извором светлости снаге 33,1w, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25^{0}C. Слична типу AQFPRO L LED4300-840 PC WB H, произвођач THORN	kom	1	29.000,00	29.000,00
				УКУПНО ОСВЕТЉЕЊЕ :	**29.000,00**
				УКУПНО УЗЕМЉЕЊЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ ГСМР СТУБА :	**217.710,00**

09.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
09.01	- Завршна мерења и испитивања са издавањем АТЕСТА. - Мерење равномерности осветљаја - Обука за руковање и одржавање опреме . - Технички пријем и отклањање примедби. - Израда документације изведеног стања. - Коначан обрачун изведених радова, формирање записника и предаја објекта кориснику.	компл.	1	250.000,00	250.000,00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**250.000,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.00	**НАПАЈАЊЕ**	**990.410,00**
02.00	**РАЗВОДНИ ОРМАНИ**	**511.760,00**
03.00	**ЕЛ.ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА**	**316.245,00**
04.00	**СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР**	**346.800,00**
05.00	**УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА**	**19.020.000,00**
06.00	**УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА**	**108.170,00**
07.00	**ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА**	**108.260,00**
08.00	**УЗЕМЉЕЊЕ И ОСВЕТЉЕЊЕ ГСМР СТУБА**	**217.710,00**
09.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**	**250.000,00**
	УКУПНО Руменка (дин):	**21.869.355,00**
	1€ = 120din.	**182.244,63**

Одговорни пројектант

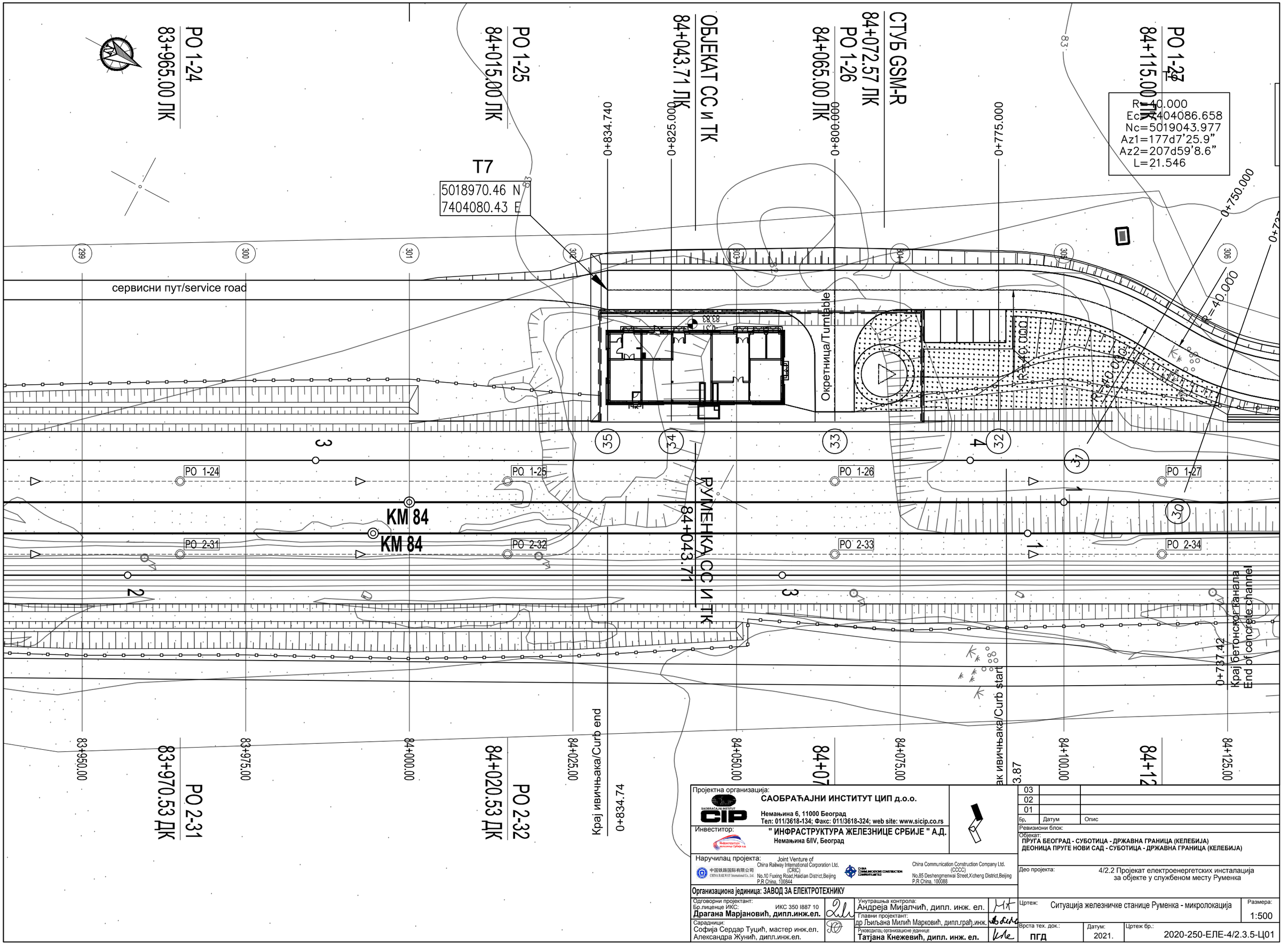
ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 1887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

4/2.3.5.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

1.	Ситуација
2.	Диспозиција инсталација осветљења
3.	Диспозиција технолошких потрошача
4.	Диспозиција опреме за беспрекидно напајање
5.	Блок шема беспрекидног напајања
6.	Громобранска инсталација



Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Организациона јединица: ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жунић, дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководиоци организационе јединице
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Бр.	Датум	Опис
03		
02		
01		

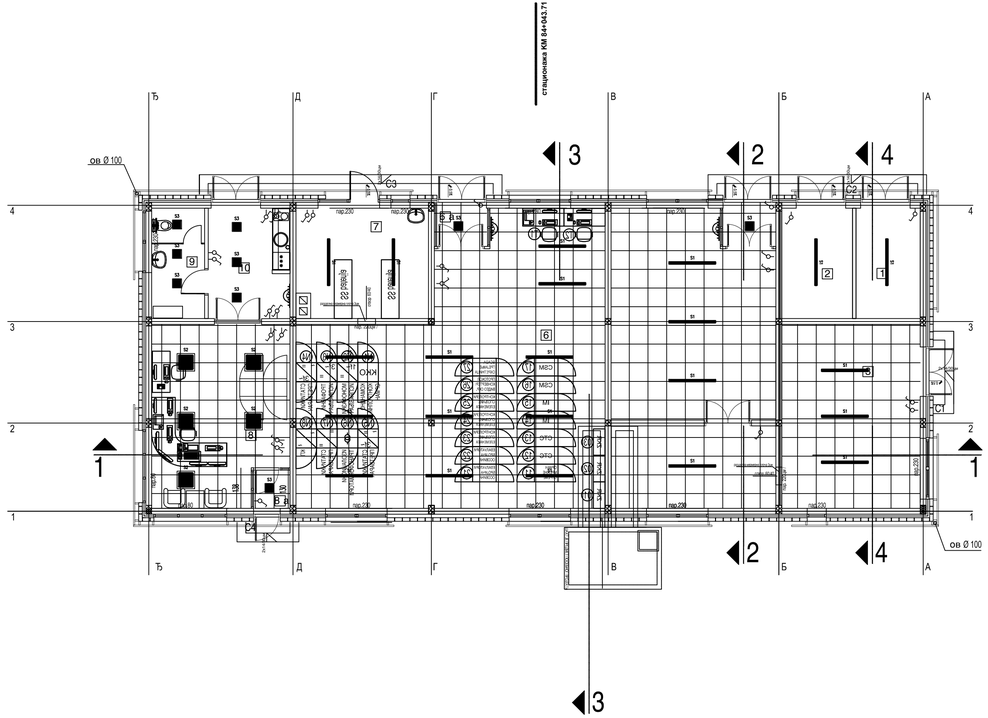
Ревизиони блок:

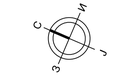
Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

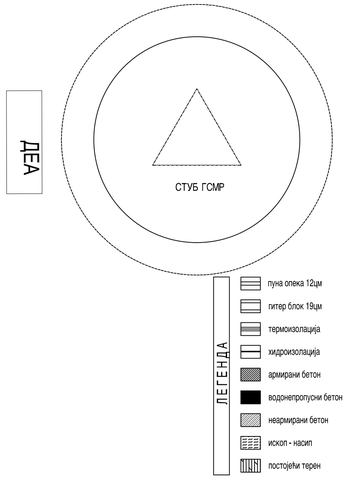
Део пројекта: 4/2.2 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Руменка

Цртеж: Ситуација железничке станице Руменка - микролокација
Размера: 1:500

Врста тех. док.: ПГД
Датум: 2021.
Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.5-Ц01







Приземље

РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m^2)	О (m)	ОБРАДА ПОД	ОБРАДА З/Д	ОБРАДА ПЛАФОН
1	Трафо	8.18	11.86	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
2	Високонапонска просторија	9.00	12.30	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
3	Електроенергет. инсталације Акубатерије	29.37	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
4	ТК просторија	15.68	16.80	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5	ТК просторија	37.71	25.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5а	Ветробран	2.35	6.21	антистатик под на дистанцерима	/	/
6	СС напојно	85.91	41.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
6а	Ветробран	2.25	6.06	антистатик под на дистанцерима	/	/
7	СС - акубатерије	16.44	16.50	кисилотпорасан керамолочице	антистатик под	дисперзија
8	Отправник возова	27.56	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
8а	Ветробран	1.61	5.07	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
9	Тоалет	6.75	11.10	керам. плочици	керплочица до2,30м дистанц.	дисперзија
10	Отправник возова - претпростор	10.35	14.27	керам. плочици	дисперзија	дисперзија
	УКУПНО нето површина	253.16			(-3%)	245.56
	Бруто површина	298.94				

Отворене површине

РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m^2)	О (m)	ОБРАДА ПОД	ОБРАДА З/Д	ОБРАДА ПЛАФОН
С1	Улазни степеник	1.96	/	ливени терацо	/	/
С2	Улазни степеник	5.19	/	ливени терацо	/	/
С3	Улазни степеник	7.20	/	ливени терацо	/	/
С4	Улазни степеник	1.47	/	ливени терацо	/	/
	УКУПНО	15.82				

	ЛЕГЕНДА	
S1	**Светиљка типа: AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 /Luminaire type:**	**22 ком.**
S2	**Светиљка типа: OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 /Luminaire type:**	**5 ком.**
S3	**Светиљка типа: OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44 /Luminaire type:**	**9 ком.**

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ПОТПИСНИ ПРОЈЕКТАНТ

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научници пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengwenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.4 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Сајлово
4/2.3.4 Design of electrical installations for facilities in railway stopping place Šajlovo

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. груђ, инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

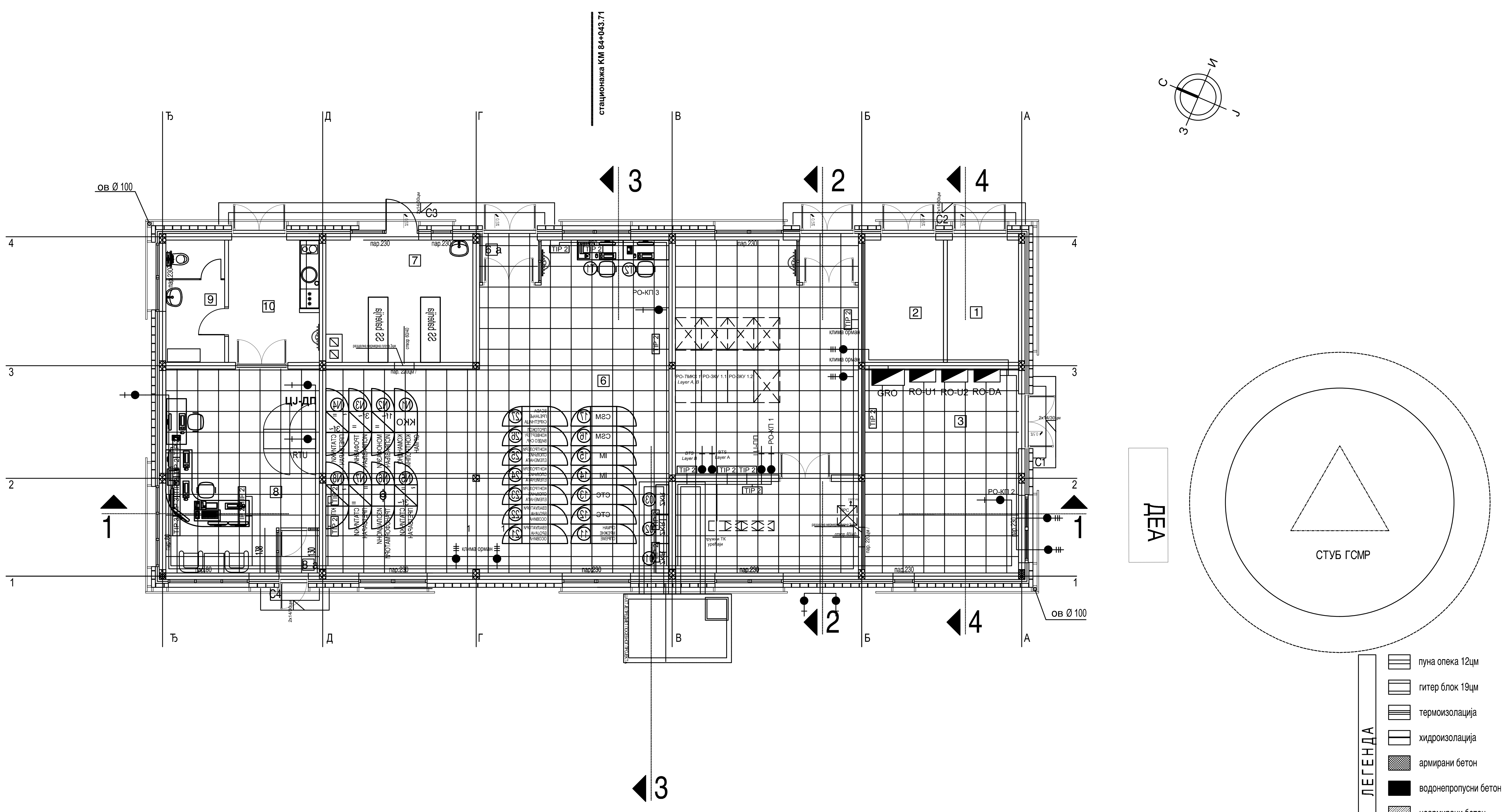
Цртеж: / Drawing:
Диспозиција инсталација осветљења
Disposition of lighting installation

Размера: Scale: 1:100

Фаза пројекта: Design phase: **ПГД** / DBP

Датум/Date **2021.**

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.4-Ц02



Приземље						
РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m²)	О (m)	ОБРАДА		
				ПОД	ЗИД	ПЛАФОН
1	Трафо	8.18	11.86	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
2	Високонапонска просторија	9.00	12.30	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
3	Електроенергет. инсталације Акубатерије	29.37	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
4	ТК просторија	15.68	16.80	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5	ТК просторија	37.71	25.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5а	Ветробран	2.35	6.21	антистатик под на дистанцерима	/	/
6	СС напојно	85.91	41.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
6а	Ветробран	2.25	6.06	антистатик под на дистанцерима	/	/
7	СС - акубатерије	16.44	16.50	киселоотпорне керам.плочице	киселоотп.кер.пл. до 1.5m/дисперзија	дисперзија
8	Отправник возова	27.56	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
8а	Ветробран	1.61	5.07	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
9	Тоалет	6.75	11.10	керам. плочице	кер.плочице до 2.30m дисперз.	дисперзија
10	Отправник возова - претпростор	10.35	14.27	керам. плочице	дисперзија	дисперзија
	УКУПНО нето површина	253.16			(-3%)	245.56
	Бруто површина	298.94				

Отворене површине						
РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m²)	О (m)	ОБРАДА		
				ПОД	ЗИД	ПЛАФОН
C1	Улазни степеник	1.96	/	ливени терацо	/	/
C2	Улазни степеник	5.19	/	ливени терацо	/	/
C3	Улазни степеник	7.20	/	ливени терацо	/	/
C4	Улазни степеник	1.47	/	ливени терацо	/	/
	УКУПНО	15.82				

ЛЕГЕНДА

- пуна опека 12цм
- гитер блок 19цм
- термоизолација
- хидроизолација
- армирани бетон
- водонепропусни бетон
- неармирани бетон
- ископ - насип
- постојећи терен

ЛЕГЕНДА СИМБОЛА: / LEGEND OF SYMBOLS:

Опис	Симбол	Description
Модуларни зидни уградни комплет са прикључцима: - 1 модуларна прикључница беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање - 1 модуларни мрежни прикључак RJ45, беле боје	TIP 1	Modular built-in wall socket outlet with following modules: - 1x schuko socket module, white color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from public network - 1x RJ45 socket module, white color
Модуларни зидни уградни комплет са прикључцима: - 2 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање - 2 модуларна мрежна прикључка RJ45, беле боје	TIP 2	Modular built-in wall socket outlet with following modules: - 2x schuko socket modules, white color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from public network - 2x RJ45 socket modules, white color
Модуларни зидни уградни комплет са прикључцима: - 1 модуларна прикључница зелене боје 2P+PE, 16A, 230V, UPS напајање - 1 модуларна мрежна прикључка RJ45, зелене боје	TIP 3	Modular built-in wall socket outlet with following modules: - 1x schuko socket modules, green color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from UPS - 1x RJ45 socket modules, green color
Разводни орман		Distribution cabinet
Шуко прикључница 230V/16A		Schuko socket 230V/16A
Шуко прикључница дупла 230V/16A		Duble schuko socket 230V/16A
Монофазни извод		Duble schuko socket 230V/16A
Бојлер 230V, 2kW		Boiler 230V, 2kW
Прекидач са индикацијом 16A/230V		Electric switch for boiler with red indicator lamp 230V/16A

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.4 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у служебеном месту Сјалову
4/2.3.4 Design of electrical installations for facilities in railway stopping place Sajlovo

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

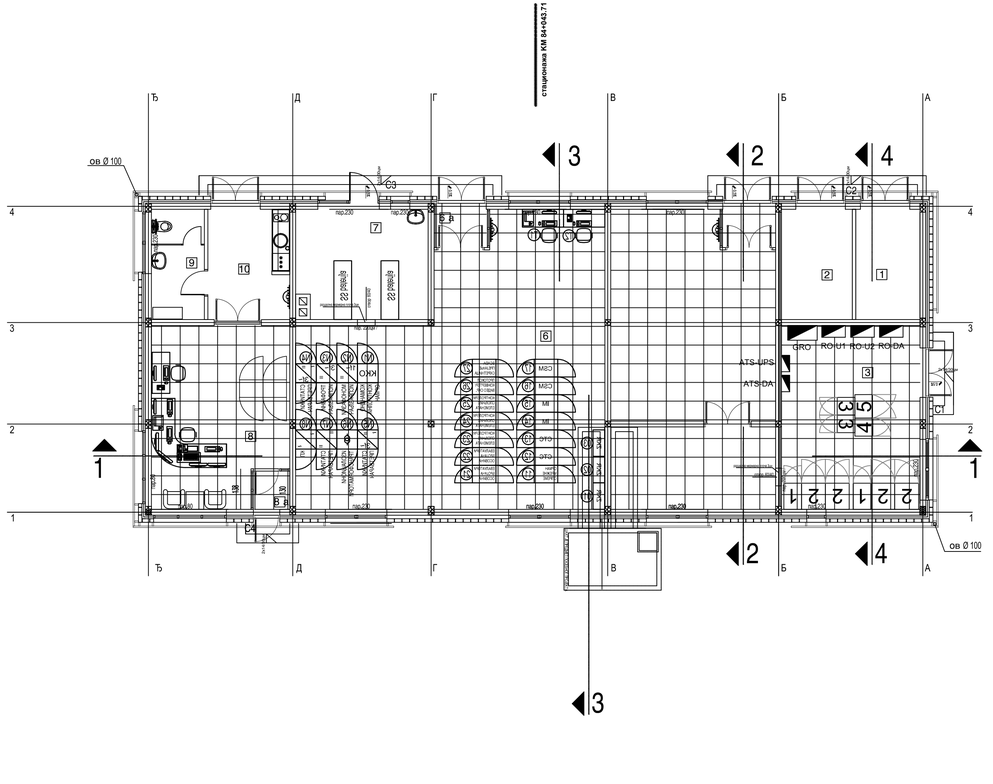
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

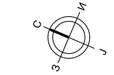
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

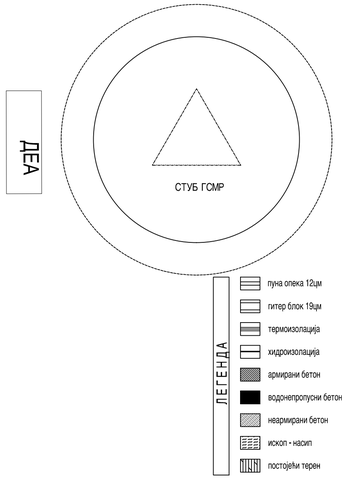
Цртеж: / Drawing:
Диспозиција технолошких потрошача
Disposition of power consumers

Размера: Scale: 1:100

Фаза пројекта: Design phase: **ПГД** / DBP
Датум/Date: **2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.4-Ц03







Легенда /Legend

1. Рек УПС-а, димензије (ШхДхВ) 600x890x1975mm, тежина 409kg /UPS Rrack, dimensions (WxDxH) 600x890x1975mm, weight 409kg
2. Батеријски кабинет, димензије (ШхДхВ) 810x890x1990mm, тежина 1792kg /Battery rack, dimensions (WxDxH) 810x890x1990mm, weight 409kg
3. Исправљач 48V, димензије (ШхДхВ) 600x600x1990mm, тежина 185kg /Rectifier 48V, dimensions (WxDxH) 600x600x1990mm, weight 185kg
4. VR, димензије (ШхДхВ) 610x612x1574mm, тежина 200kg /Voltage Stabiliser (WxDxH) 610x612x1574mm, weight 200kg
5. Трафо у трафо орману, димензије (ШхДхВ) 800x600x1990mm, тежина 640kg /Transformer in transformer cabinet, dimensions (WxDxH) 800x600x1990mm, weight 640kg

Приземље

РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m²)	О (m)	ОБРАДА ПОД	ОБРАДА ЗИД	ОБРАДА ПЛАФОН
1	Трафо	8.18	11.86	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
2	Високонапонска просторија	9.00	12.30	цем. кошуљица	дисперзија	дисперзија
3	Електроенергет. инсталације Акубатерије	29.37	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
4	ТК просторија	15.68	16.80	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5	ТК просторија	37.71	25.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
5а	Ветробран	2.35	6.21	антистатик под на дистанцерима	/	/
6	СС напојно	85.91	41.60	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
6а	Ветробран	2.25	6.06	антистатик под на дистанцерима	/	/
7	СС - акубатерије	16.44	16.50	киселотпорни керам./плочице	керамичке обл. до 120cm(ватпр.)	дисперзија
8	Отправник возова	27.56	21.90	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
8а	Ветробран	1.61	5.07	антистатик под на дистанцерима	масна боја	дисперзија
9	Тоалет	6.75	11.10	керам. плочице	керамичке до 2.00m (ватпр.)	дисперзија
10	Отправник возова - претпростор	10.35	14.27	керам. плочице	дисперзија	дисперзија
	УКУПНО нето површина	253.16			(-3%)	245.56
	Бруто површина	298.94				

Отворене површине

РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П (m²)	О (m)	ОБРАДА ПОД	ОБРАДА ЗИД	ОБРАДА ПЛАФОН
С1	Улазни степеник	1.96	/	ливени терацо	/	/
С2	Улазни степеник	5.19	/	ливени терацо	/	/
С3	Улазни степеник	7.20	/	ливени терацо	/	/
С4	Улазни степеник	1.47	/	ливени терацо	/	/
	УКУПНО	15.82				

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд , / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научници пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100044
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.4 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Сајково
4/2.3.4 Design of electrical installations for facilities in railway stopping place Šajkovo

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Цртеж: / Drawing:
Диспозиција опреме за беспрекидно напајање
Disposition of Uninterptible Power Supply equipment

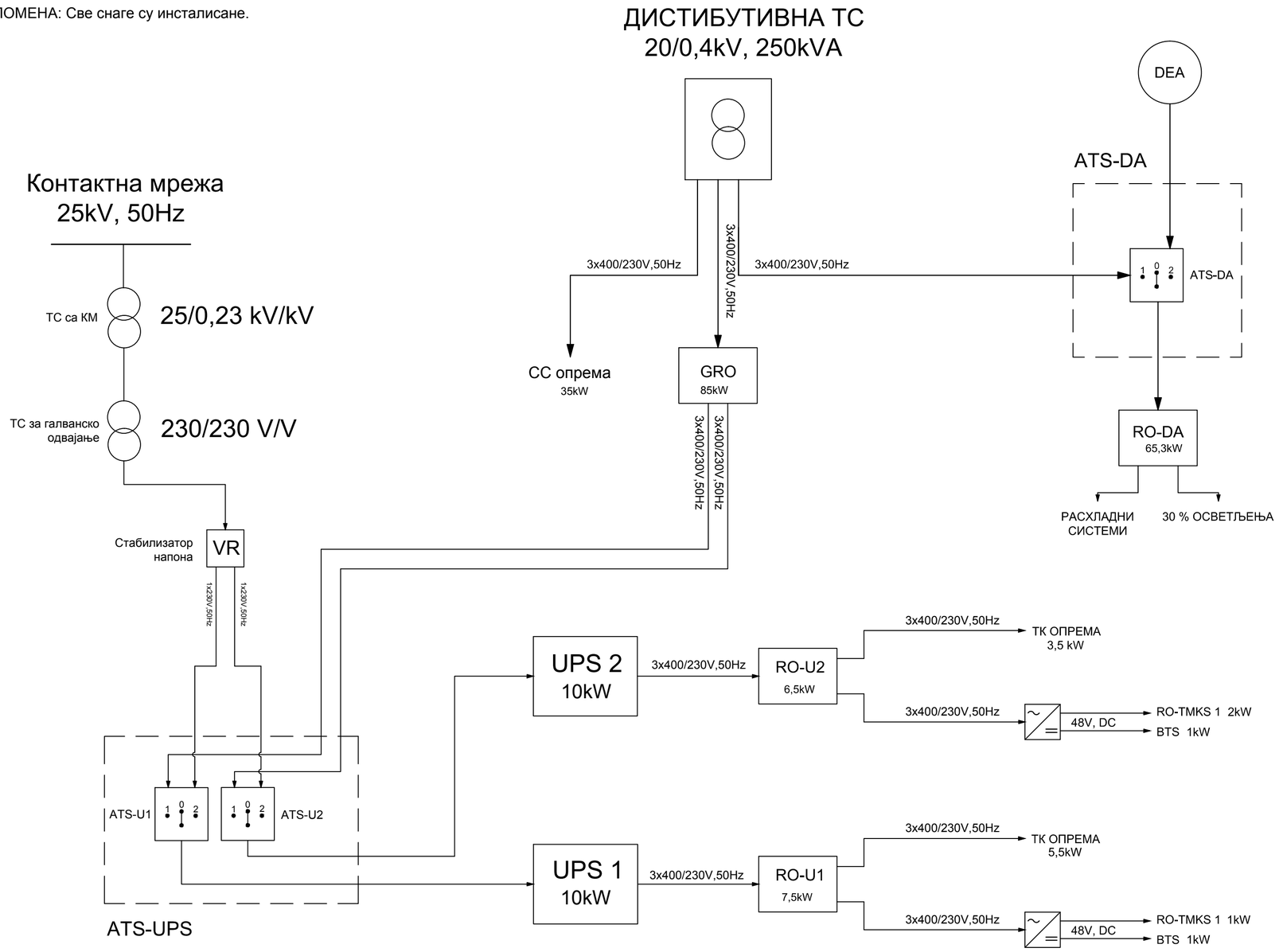
Размера: Scale: 1:100

Фаза пројекта: Design phase: **ПГД / DBP**

Датум/Date: **2021.**

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.4-Ц04

НАПОМЕНА: Све снаге су инсталисане.



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No,10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P,R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No,85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P,R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.5 ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОБЈЕКТЕ У У СЛУЖБЕНОМ МЕСТУ РУМЕНКА
4/2.3.5 DESIGN OF ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR FACILITIES IN RAILWAY STOPPING PLACE RUMENKA

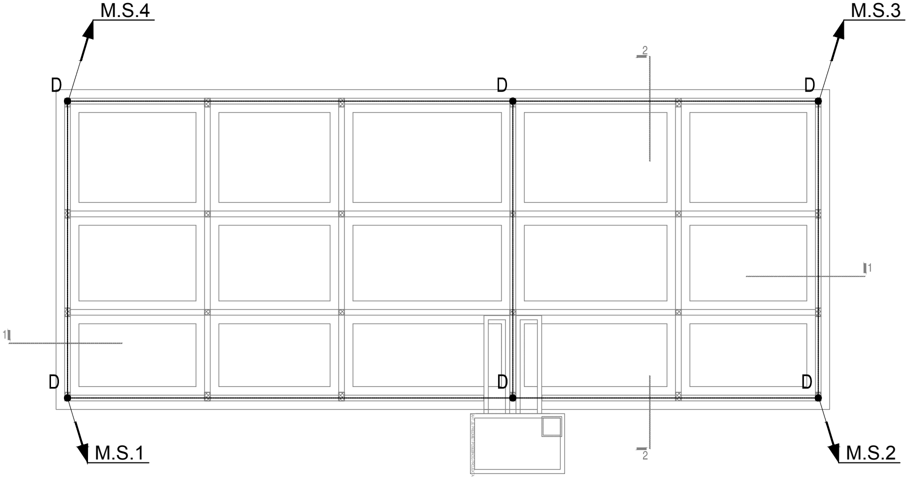
Цртеж:/ Drawing: БЛОК ШЕМА БЕСПРЕКИДНОГ НАПАЈАЊА / THE DIAGRAM OF UNITERRAPTIBLE POWER SUPPLY

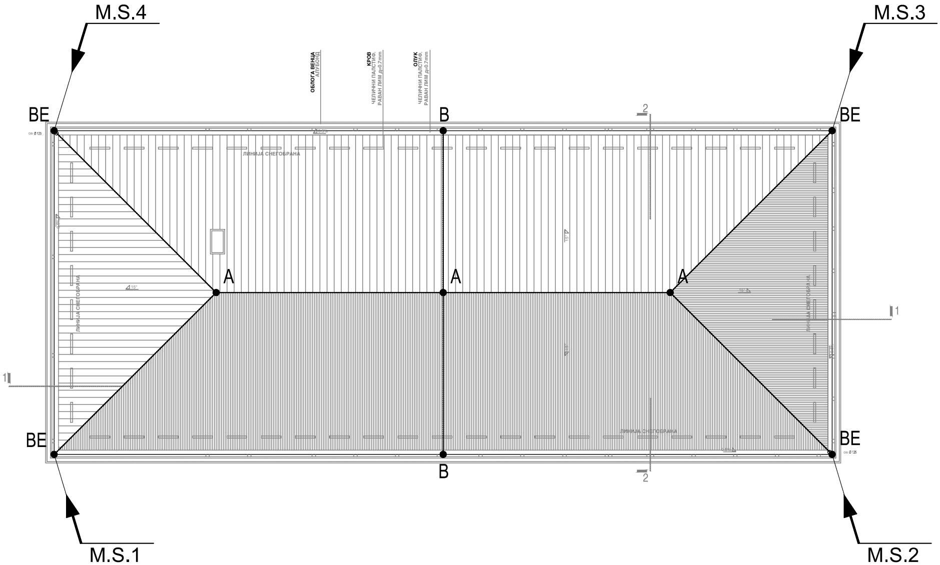
Размера: Scale: -

Фаза пројекта: Design phase: **ПГД** / DBP

Датум/Date: **2021.**

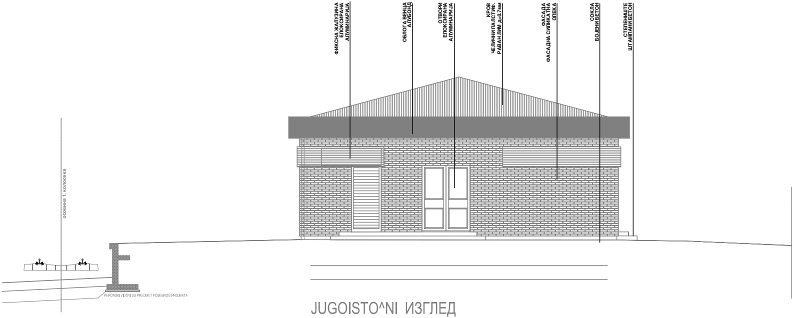
Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-ЕЛЕ-4/2.3.5-05


M.S.4
M.S.3
2
D
D
D
1
1
D
D
D
M.S.1
M.S.2
2
AHT JE PREDMET POSEBNOG PROJEKTA

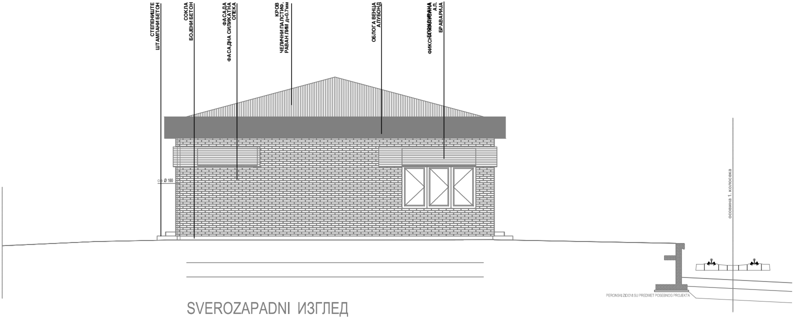

M.S.4
M.S.3
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
КРОВ
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7mm
ОЛУК
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7mm
BE
B
2
BE
ОВ Ø125
ЛИНИЈА СНЕГОБРАНА
15°
ЛИНИЈА СНЕГОБРАНА
15°
A
A
A
15°
ЛИНИЈА СНЕГОБРАНА
1
1
ЛИНИЈА СНЕГОБРАНА
BE
BE
ОВ Ø125
B
2
M.S.1
M.S.2

основа кровних равни

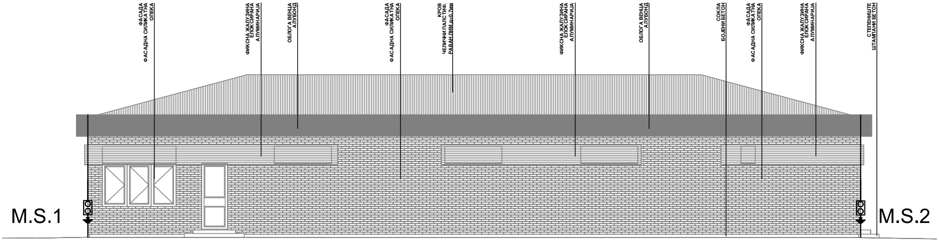
бр.	покривач	површина основе m²	површина стварна m²
П1	челични пластифицирани лим 15°	297.42	308.73
	УКУПНО	297.42	308.73


ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
ОТВОРИ
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
КРОВ
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7мм
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
СОКЛА
БОЈЕНИ БЕТОН
СТЕПЕНИШТЕ
ШТАМПАНИ БЕТОН
осовина 1. колосека
PERONSKI ZIDOVI SU PREDMET POSEBNOG PROJEKTA

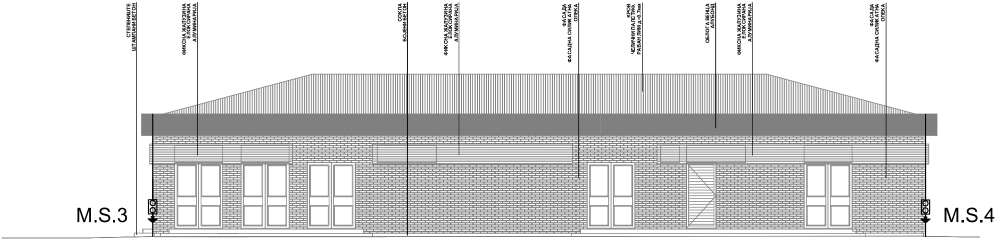
JUGOISTO^NI ИЗГЛЕД


СТЕПЕНИШТЕ
ШТАМПАНИ БЕТОН
СОКЛА
БОЈЕНИ БЕТОН
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
КРОВ
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7мм
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛ.
БРАВАРИЈА
ОВ Ø 100
осовина 1. колосека
PERONSKI ZIDOVI SU PREDMET POSEBNOG PROJEKTA

SVEROZAPADNI ИЗГЛЕД


ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
КРОВ
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7мм
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
СОКЛА
БОЈЕНИ БЕТОН
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
СТЕПЕНИШТЕ
ШТАМПАНИ БЕТОН
M.S.1
M.S.2

JUGOZAPADNИ ИЗГЛЕД


СТЕПЕНИШТЕ
ШТАМПАНИ БЕТОН
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
СОКЛА
БОЈЕНИ БЕТОН
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
КРОВ
ЧЕЛИЧНИ ПАЛСТИФ.
РАВАН ЛИМ д=0.7мм
ОБЛОГА ВЕНЦА
АЛУБОНД
ФИКСНА ЖАЛУЗИНА
ЕЛОКСИРАНА
АЛУМИНАРИЈА
ФАСАДА
ФАСАДНА СИЛИКАТНА
ОПЕКА
M.S.3
M.S.4

SEVEROISTO^NИ ИЗГЛЕД

ЛЕГЕНДА
LEGEND

● A	Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm Bonding clamp KON04A simple (Rf) for connecting aluminum conductors Ø10mm
● B	Олучни контактни елемент KON06 (Rf) Gutter contact clamp KON06 (Rf)
● C	Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената) Bonding clamp KON05 (Rf) for connecting metal masses
● D	Украсни комад KON01(Rf) за повезивање траке Decorative piece KON01(Rf) for connecting earthing strip
● E	Украсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста Decorative piece KON08(Rf) for connecting aluminum conductor Ø10 of the lightning arrester and lightning conductor
—▫—▫—▫—▫—	AX2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16 AH2 aluminum conductor (Al) Ø10mm placed on the tin roof with conductor fastener SON16
———	PX3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу RH3 stainles steel downconductor (Rf) Ø8mm placed in the pole
—◯◯—⏚	Мерни спој - украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf) Measuring joint - measuring cross clamp KON 02 (Rf) and the measuring cabinet ZON05 (Rf)
— — — —	Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације Grounding/Earthing - strip of stainless steal 30x3,5 mm under the hydroisolation
M.S.1 ↙	Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела Downconductor from lightning arrester to the measuring point
M.S.1 ↗	Земљовод од темељног уземљивача до мерног места Conductor from grounding to measuring point

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:
SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар Туцић , мастер инж. ел.
Александра Жунић , дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.4 Пројекат електроенергетских инсталација за објекте у службеном месту Сјалову
4/2.3.4 Design of electrical installations for facilities in railway stopping place Sajlovo

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Цртеж:/ Drawing:
Громобранска инсталација
Lightning protection system

Размера:
Scale:
1:100

Фаза пројекта:
Design phase:
ПГД / DBP

Датум/Date:
2021.

Цртеж бр./Drawing No.:
2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.4-Ц10